



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

“CONTROL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DEL CUERO”

MEMORIA TÉCNICA

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR:

ANGÉLICA MARÍA LATORRE GUAMÁN

TRIBUNAL:

DIRECTOR: Ing. M.C. César Arturo Puente Guijarro.

ASESOR: Dra. M.C. Sonia Elisa Peñafiel Acosta.

Riobamba – Ecuador

2012

Esta memoria técnica fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Byron Leoncio Díaz Monrroy.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. César Arturo Puente Guijarro.
DIRECTOR

Dra. M.C. Sonia Elisa Peñafiel Acosta.
ASESOR

Riobamba, 22 de febrero del 2012.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a sus catedráticos que me impartieron en las aulas todos sus conocimientos y mostraron también sus valores permitiendo así una formación integral en mí y en varios de sus alumnos por eso mil gracias a ustedes mis maestros.

Son muchas las personas especiales a las que me gustaría agradecer su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en el corazón. Sin importan en donde estén o si alguna vez llegan a leer estas palabras quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Angélica María.

DEDICATORIA

Mi trabajo lo dedico con todo mi amor y cariño.

A ti virgen del Carmen que me das la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.

A mis padres, porque creyeron en mí, me guiaron con sus consejos y ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver cristalizada mi meta, por estar siempre impulsándome en los momentos más difíciles de mi vida estudiantil; la confianza que sienten por mí fue lo que me hizo ir hasta el final.

El trabajo de toda mi vida, las noches de insomnio les dedico a ustedes, por lo que se merecen, porque admiro su fortaleza, por todo lo que han hecho por mí.

A mis hermanos, sobrinos, tíos, primos, abuelitos y amigos, gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

Angélica María.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstrac	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. CALIDAD	3
B. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	4
C. CONTROL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DEL CUERO	5
D. SISTEMA DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DEL CUERO	7
E. NORMAS DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE CURTIDOS	11
1. <u>Normas Internacionales del IULTCS</u>	12
a. Normas ISO	13
b. Normas EN	16
c. Normas UNE	16
2. <u>Relación de Normas IUP de ensayos físicos</u>	17
F. CRITERIOS A SEGUIR PARA UN BUEN CONTROL DE CALIDAD	19
1. <u>Grado de homogeneidad de la partida</u>	19
2. <u>Selección aleatoria</u>	19
F. TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYOS FÍSICOS	21
1. <u>Localización</u>	21
2. <u>Direccionalidad</u>	22
3. <u>Normalización de la toma de muestras</u>	22
G. CLASIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS FÍSICOS	23
1. <u>Medición de dimensiones</u>	23
a. Medición del espesor del cuero	24
b. Determinación de la densidad aparente	24
c. Determinación del espesor del recubrimiento superficial	25
2. <u>Resistencia a las acciones de tipo mecánico y abrasivo</u>	25
a. Medición de la resistencia a la tracción y porcentaje de elongación	26
b. Medición de la resistencia al desgarro	26

c.	Medición de la resistencia a la rotura de la capa de flor para pieles ligeras	27
d.	Medición de la resistencia a la rotura de flor de los cueros pesados	28
e.	Medición de la resistencia a la flexión continuada	29
f.	Medición de la resistencia a la abrasión	30
III.	<u>DISCUSIÓN</u>	32
A.	GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL CUERO	32
B.	PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PIEL EN CUERO	34
1.	<u>Procesos de ribera</u>	34
C.	CONTROL DE CALIDAD EN LOS PROCESOS DE RIBERA	37
1.	<u>Pelambre y calero</u>	38
2.	<u>Curtido</u>	41
a.	Desencalado	41
b.	Rendido (purga)	42
c.	Piquelado	43
d.	Desengrasado	43
e.	Curtido propiamente dicho	44
f.	Engrase	45
g.	Recurtido	46
h.	Teñido	46
3.	<u>Terminación</u>	47
D.	CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE CURTIDO	48
E.	CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE ACABADO EN HÚMEDO	52
F.	CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE ACABADOS EN SECO	58
IV.	<u>CONCLUSIONES</u>	61
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	62
VI.	<u>LITERATURA CITADA</u>	63
	ANEXOS	

RESUMEN

Un sistema de aseguramiento de la calidad en una curtiembre comprende la aplicación de principios y técnicas en todas las etapas de producción para lograr una manufactura de alta calidad, económica y con máxima utilidad del producto por parte del usuario, por lo que de acuerdo a las investigaciones evaluadas se puede afirmar que al aplicar las actividades que corresponden a buenas prácticas de manufactura en forma continua en el proceso de producción del cuero, se obtiene una mejora evidente en la calidad; así como también, una estandarización y repetitividad en el producto final y de esta manera se consigue dar sostenibilidad en el mercado al producto final. Por las exigencias de la moda controlar la calidad de la materia prima en los últimos tiempos se convirtió en un factor fundamental para el proceso de expansión del comercio en el sector de los cueros y pieles. Los importadores han señalado que la primera medida para mejorar la calidad de los productos sin curtir es la eliminación de los defectos que suelen causar una pérdida de calidad y el consiguiente rechazo de la materia prima. Al revisar los resultados de las investigaciones, se pudo reportar que en todas si se realizó los controles químicos, físicos y mecánicos necesarios; y, se llega a evidenciar tal hecho al observar que los cueros obtenidos cumplen con las exigencias impuestas por las normativas de calidad.

ABSTRACT

A quality assurance system at a tanning factory comprises the application of principles and techniques in all the production steps to attain a high quality, economic and maximum product use manufacturing. According to the evaluated investigations it is possible to affirm that upon applying the activities corresponding to the good manufacturing practices in a continuous way in the leather production process, an evident quality improvement is obtained, as well as a standardization and repetitiveness in the final product so as to achieve sustainability at the market of the final product. Because of the time exigencies controlling the raw material quality has become a fundamental factor for the commerce expansion process in the skin and leather sector. The importers have pointed out that the first measure to improve quality of products without tanning them is the elimination of the defects which usually cause a quality loss and the rejection of the raw material. Upon reviewing the results of the investigation, it was reported that in all the necessary chemical, physical and mechanic controls were carried out; it is evident that upon observing the obtained leathers they meet the imposed requirements of the quality norms.

LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	FAMILIA DE LAS NORMAS ISO 9000.	15
2.	SIGLAS EMPLEADOS EN LAS NORMAS TÉCNICAS DEL CUERO PARA LOS DIFERENTES PAÍSES.	17
3.	RELACIÓN DE LOS ENSAYOS FÍSICOS IUP DE MAYOR APLICACIÓN	18
4.	MUESTREO SEGÚN ASTM, DE UN LOTE DE ARTÍCULOS FABRICADOS CON CUERO.	20
5.	EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DEL CUERO CAPRINO DEPILADO POR EMBADURNADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE SULFURO DE SODIO.	40
6.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SERRAJE PARA CALZADO CASUAL UTILIZANDO DIFERENTES PORCENTAJES (3,4 Y 5%), DE SAL DE CROMO AUTOBASIFICANTE.	49
7.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS CUEROS CRISPADOS CON LA UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DIFERENTES DE BASIFICANTE PARA LA ELABORACIÓN DE MARROQUINERÍA.	51
8.	EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DEL CUERO OVINO NEUTRALIZADO CON DIFERENTES TIPOS DE NEUTRALIZANTE.	53
9.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS PIELES DE OVINOS ENGRASADAS CON TRES NIVELES DE PARAFINA SULFOCLORADA MÁS ACEITE DE LANOLINA PARA LA OBTENCIÓN DE BADANAS.	55
10.	EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DE LA NAPA DE CORDERO PARA VESTIMENTA ELABORADO CON DIFERENTES PORCENTAJES (3,4 y 5%), DE ANILINA.	57

11. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CUERO CAPRINO ACABADO CON DIFERENTES NIVELES DE LIGANTE PROTEÍNICO PARA LA ELABORACIÓN DE VAQUETA.	60
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	Sistemas de Control de Calidad en el cuero.	8
2.	Proceso de curtido con cromo.	35

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Matriz de trazabilidad para evaluar los procesos productivos.
2. Registro de control de calidad.
3. Informe del Control de Calidad.
4. Ficha Técnica del Cuero Pull Up en la curtiembre Ecuatoriana de Curtidos Salazar , S.A.
5. Hoja de Control de calidad de Laboratorio de ECS S.A de la curtiembre Ecuatoriana de Curtidos Salazar, S.A.
6. Informe de Control de Calidad de Laboratorio de la curtiembre Ecuatoriana de Curtidos Salazar, S.A.
7. Análisis del porcentaje de elongación del cuero pull up en la curtiembre Ecuatoriana de Curtidos Salazar, S.A.
8. Hoja de control de calidad de la lastimetría de un cuero en la curtiembre Ecuatoriana de Curtidos Salazar, S.A.
9. Formularios de test o ensayos.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente la industria del cuero ha perdido competitividad y el desempleo sectorial aumenta por el cierre de empresas. A pesar de la notoria desaparición de empresas del ramo, se puede decir que los volúmenes de exportación y producción se han mantenido. Las curtiembres han apostado a la especialización productiva como única forma de sobrevivir, para posteriormente crecer en un mercado internacional cada vez más exigente y competitivo. Una de las principales preocupaciones relacionada con el procesamiento de las pieles es el uso de técnicas de producción que disminuyan la contaminación residual. En el procesamiento de pieles saladas solo el 50 % de la piel es transformada en cuero; el resto es eliminado bajo la forma de desecho sólido o como efluente en solución. Por lo que en las últimas décadas se ha producido algunos cambios en los procesos de curtiembres.

Varios trabajos recientes analizan los cambios producidos, la situación y las tendencias. Por ejemplo: mayor uso de enzimas en los procesos húmedos; menor uso de solventes orgánicos y mayor uso de reticulantes en la terminación; cambios de tipo mecánico: extensión de procesos de desflorado (lijado), y más recientemente estucado, para mejorar la superficie del cuero, etc. Estos últimos, si bien son sencillos desde el punto de vista tecnológico, han tenido una gran trascendencia en el desarrollo de la industria curtidora.

Las exigencias mayores respecto de tratamiento de efluentes, las restricciones de determinadas sustancias, respecto de residuos sólidos, exigencias respecto de disposición de productos de cuero ya usados, etc., crean condicionamientos que afectan los procesos y los productos químicos utilizados. Respecto de las aplicaciones: por ejemplo, una de las tendencias registradas fue el mayor uso de cueros para tapizado de muebles, autos y otros vehículos; por un lado, y la disminución del uso de cueros para suelas, por otro. Es de esperar que estos usos en vehículos y muebles y otros en decoración, como paneles, también se sigan incrementando. Uno de los grandes temas, fue la posibilidad de que el cuero fuera totalmente remplazado por sustitutos sintético; transcurrida varias décadas, se ve que los sintéticos toman ciertos mercados, pero siempre sigue

usándose el cuero. Por supuesto, esta industria no fue ajena al desarrollo general, e incorporó mejoras como control automático de procesos, equipos para reducir manipuleo, etc. Es importante señalar que la industria curtidora en nuestro país, es muy “global”. Es también significativo mencionar la importancia de un Control de Procesos, el cual es el monitoreo periódico del trabajo encaminado a detectar si alguna variable no está operando dentro de los rangos permisibles (causa especial), lo que llevaría a establecer acciones para devolverla a su nivel ideal. También el establecimiento del uso común de herramientas de tipo estadístico para el control de los procesos y la prevención de defectos. Por lo anotado anteriormente los objetivos de la presente memoria técnica fueron:

- Realizar el estudio del control de calidad de los procesos productivos para la transformación de piel en cuero.
- Comparar varias investigaciones donde se aplicó los diferentes ensayos y análisis de aseguramiento de calidad en los cueros resultantes de los procesos productivos en el sector curtiembre.
- Conocer las diferentes normas de calidad que rigen al proceso productivo de transformación de piel en cuero para verificar la calidad del producto elaborado.
- Estudiar la forma de divulgación e implementación de los Sistemas de Calidad bajo las diferentes normas de control, prioritario para alcanzar la certificación de un cuero y por ende la curtiembre, donde fue fabricado.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CALIDAD

Según [\(2012\)](http://www.calidad.org.ar), calidad es el grado al cual un conjunto de características inherentes cumple los requisitos siguientes: El término calidad se puede usar con adjetivos como pobre, buena o excelente. “Inherente” significa que existe en algo, especialmente como característica permanente. En una clarificación adicional a esta definición, “requisito” se define como necesidad o expectativa que se declara, generalmente obligada u obligatoria. El concepto de calidad es aplicable a un producto y “Producto” es toda salida de un proceso. Consiste fundamentalmente en mercancías, software y servicios. Mercancía son objetos físicos: muebles, autos, televisores, etc. El software son programas o de computadora o bases de información electrónica. Y por último, los servicios son trabajos realizados para otras personas.

Para [\(2012\)](http://www.gestioncalidad.com), existen empresas que son líderes en la realización de servicios, como mensajería, hotelería, turismo, transporte, comunicaciones, entretenimiento, etc. Las características de un producto son las propiedades de los mismos con las cuales se espera satisfacer las necesidades de los clientes. Pueden ser de naturaleza técnica, cuando son objetos físicos, por ejemplo: el tipo de gasolina que consume un vehículo, las dimensiones de un componente mecánico, la viscosidad de un producto químico, la uniformidad en un suministro de energía eléctrica.

En [\(2012\)](http://www.cueronet.com), se indica que una de las formas de medir la calidad de un producto es la especificación, la cual es un documento que describe clara y precisamente los requisitos técnicos esenciales para artículos, materiales o servicios, incluyendo los procedimientos por medio de los cuales se determinará que los requisitos se han cumplido. Y la especificación técnica es un documento que prescribe los requisitos técnicos que deben ser cumplidos por un producto, proceso o servicio. Una especificación técnica debe indicar, cuando sea apropiado, el procedimiento o procedimientos por medio del cual o de los cuales se pueden determinar si los requisitos dados se cumplen; y puede ser una norma, una parte técnica de una norma o independiente de una norma.

Para <http://www.iso.org.com>.(2012), es necesario entender que una norma es un documento establecido por consenso y aprobado por un cuerpo reconocido, que proporciona, para uso común y repetido, reglas, directrices o características para actividades o sus resultados, propuesto al logro del grado óptimo de orden en un contexto dado. Mediante la planificación de calidad se han de desarrollar los productos y los procesos requeridos para satisfacer las necesidades de los clientes, y comprende las siguientes etapas universales:

- Determinar quiénes son los clientes.
- Determinar las necesidades de los clientes.
- Desarrollar las características del producto que respondan a las necesidades de los clientes.
- Desarrollar procesos capaces de producir esas características.
- Transferir los planes resultantes al personal operativo.

B. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para <http://www.mincomex.gov.com>.(2012), desde su definición, la palabra "asegurar" implica afianzar algo, garantizar el cumplimiento de una obligación, transmitir confianza a alguien, afirmar, prometer, comprobar la certeza de algo, cerciorar; de acuerdo con esto, a través del aseguramiento, la organización intenta transmitir la confianza, afirma su compromiso con la calidad a fin de dar el respaldo necesario a sus productos y/o servicios. La norma NMX-CC-001:1995 define al Aseguramiento de la Calidad como el "conjunto de actividades planeadas y sistemáticas implantadas dentro del sistema de calidad, y demostradas según se requiera para proporcionar confianza adecuada de que un elemento cumplirá los requisitos para la calidad". Menciona además que el aseguramiento de la calidad interno proporciona confianza a la dirección de la empresa, y el externo, en situaciones contractuales, proporciona confianza al cliente. Lo anterior se refiere a que a través del aseguramiento, la empresa podrá incorporar al sistema de calidad las actividades que han demostrado hacer más eficiente el aprovechamiento de los recursos. El asegurar implica evaluar un proceso o actividad, identificar las oportunidades de mejora, planear y diseñar

cambios, introducir los cambios, reevaluar la actividad o proceso, documentar los cambios y verificar que la actividad o proceso se realiza de acuerdo a la documentación formal existente.

Según <http://www.aprendeconoscar.galeon.com>.(2012), la base de un sistema de calidad consiste en decir lo que se hace, hacer lo que se dice, registrar lo que se hizo y actuar en consecuencia. Dentro de este contexto, resalta la importancia de la documentación del sistema de calidad ya que es esencial a fin de lograr la calidad requerida, evaluar el sistema, mejorar la calidad y mantener las mejoras. Cuando los procedimientos están documentados, desarrollados e implantados, es posible determinar con confianza cómo se hacen las cosas en el presente y medir el desempeño actual. Los procedimientos operativos documentados son esenciales para mantener los logros de las actividades de mejora de la calidad. Ahora bien, tomando en cuenta cualquiera de los modelos para el aseguramiento de la calidad (ISO 9001, 9002, 9003), en el requisito 4.1 referente a la Responsabilidad de la Dirección, se menciona que la dirección deberá designar a un representante que, entre otras cosas, debe tener autoridad para *"asegurar que el sistema de calidad se establezca, implante y mantenga de acuerdo con esta norma"*, es decir, el aseguramiento parte del nivel jerárquico más alto dentro de la organización a fin de darle toda la formalidad y obligatoriedad que requiere.

C. CONTROL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DEL CUERO

Portavella, M. (2005), indica que en un sistema eficiente de control de calidad a nivel productivo, dentro de una curtiembre, se deberán definir los parámetros a ser controlados, cómo serán controlados y cómo el análisis de los datos que se obtendrán retroalimentarán el sistema; es decir, se conocerá más a fondo todos aquellos aspectos que interfieran directa o indirectamente sobre el proceso productivo, deberán ser controlados para que la calidad se alcance y se pueda mantener. La divulgación e implementación de los Sistemas de Calidad bajo la Norma ISO 9000, prioritario para alcanzar la certificación, es un reto que incluye estrategias modernas de capacitación para acceder a los sitios más alejados del país y a los microempresarios, que por su capacidad económica y su perfil de formación no han iniciado su implementación. El papel de las Universidades en

este aspecto es fundamental, para ofrecer además de la capacitación teórica, un acompañamiento y asesoría, para garantizar el éxito del programa.

Adzet, J. (2005), reporta que el aseguramiento de la calidad es una disciplina que va más allá de un simple proceso de control de calidad final de un producto, e involucra a toda una organización en la búsqueda de la estandarización y mejora continua de sus procesos, a fin de asegurar que lo que esta organización produce siempre tenga la misma calidad o mejor.

- Norma JISZ8101: “Un sistema que permite que las características de un producto o servicio satisfagan en forma económica los requerimientos del consumidor”.
- Norma ANSI-ZI.7-1971: “Las técnicas operacionales que sustentan la calidad de un producto o servicio para satisfacer ciertas necesidades”.
- Norma ISO9000: “El conjunto de actividades y técnicas realizadas para la integración de las características que determinan en qué grado un producto satisface las necesidades de su consumidor”.

Artigas, M. (1997), reporta que un sistema de aseguramiento de calidad comprende “La aplicación de principios y técnicas estadísticas en todas las etapas de producción para lograr una manufactura económica con máxima utilidad del producto por parte del usuario”. “Desarrollar, diseñar, elaborar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor”. La expresión “control de calidad” ha tenido una corta pero activa historia. A principios del siglo XX, empezó a ser usada como sinónimo de “prevención de defectos” (en contraste con la anteriormente dominante inspección después de hecho). Sin embargo, durante los años cincuenta y sesenta hubo una ola de entusiasmo por la utilización de los métodos estadísticos en el control de calidad. Los partidarios de ese movimiento acuñaron la frase del “control estadístico de calidad” y le dieron tanta publicidad que muchos directivos sacaron la impresión de que el control de calidad consistía en el uso de los métodos estadísticos en la industria. Como consecuencia, ese movimiento

debilitó el uso de la expresión “control de calidad” como término aceptado para el proceso regulador. Dado que el objetivo es el establecimiento de un sistema de calidad, es importante definir el término.

D. SISTEMA DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DEL CUERO

Para <http://www.itba.edu.ar>.(2012), un sistema de calidad se define como una estructura de trabajo a todo lo ancho de una organización, documentada efectivamente, integrada por procedimientos técnicos y administrativos para coordinar las acciones del personal, los equipos; así como también, la información de la compañía con los mejores y más prácticos métodos para asegurar la satisfacción de los clientes mediante calidad y un costo económico. Una definición del término Sistema de Calidad más breve de la ANSI/ASQC Standard.

Según <http://www.ivu.org/spanish.html>.(2012), los planes colectivos, actividades y acontecimientos que están previstos para asegurar que un producto, proceso o servicio satisfaga necesidades dadas. En todos los procesos de fabricación existen variaciones que pueden afectar la calidad final del producto. En el caso de la Industria del Cuero al trabajar con productos químicos y materia prima de diversas procedencias y calidades, estas variaciones se vuelven más subjetivas. De ahí nace la necesidad del control de calidad para reducir al mínimo estas variaciones y obtener en el producto final los resultados deseados. La calidad es un término subjetivo que se puede cuantificar y con ello saber si tal o cual partida de cueros se encuentran dentro de los límites aceptables de calidad. Para que esta calidad se pueda medir numéricamente se deben aplicar una serie de normas de ensayo o métodos de análisis que van a servir para determinar el nivel de calidad del cuero como se demuestra en gráfico 1.

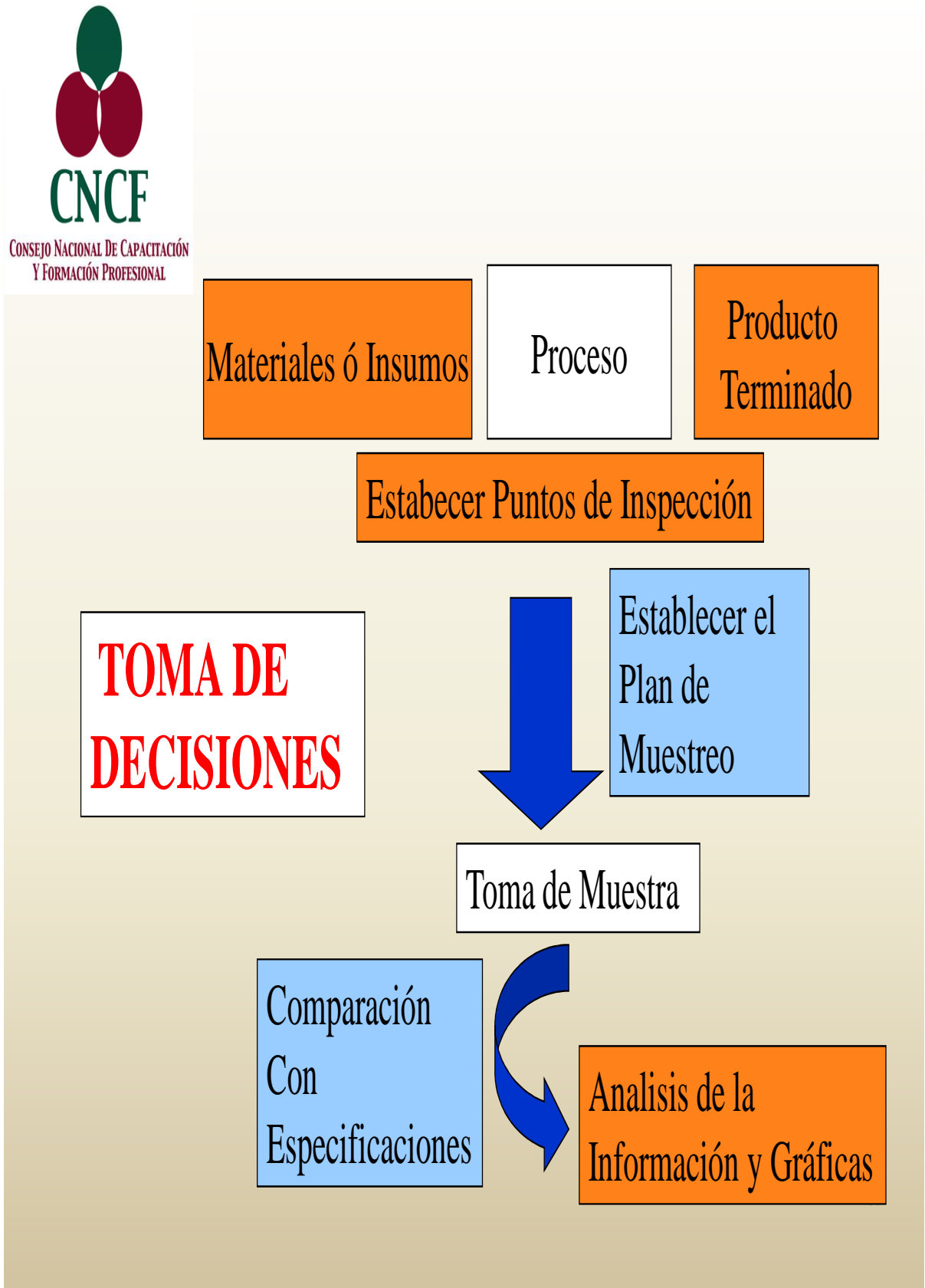


Gráfico 1. Sistemas de Control de Calidad en el cuero.

Portavella, M. (2005), reporta que a excepción de algunas curtiembres que producen artículos piquelados, se puede decir que prácticamente toda la Industria del Cuero vende sus productos en tres estados diferentes:

- Wet-blue
- Semi-acabado
- Acabado

Fontalvo, J. (1999), reporta que para cada uno de estos artículos existen las pruebas necesarias para evaluar la calidad de los mismos y pueden ser divididos en tres grandes grupos:

- Test subjetivos
- Test físico-mecánicos
- Análisis químicos

Para <http://www.cuerotestsubjetivos.com>.(2012), los llamados test subjetivos se realizan a través del toque o visualización del cuero, obteniendo resultados rápidos e importantes en la evaluación de la calidad del cuero. Pero esta calidad no se puede expresar en valores numéricos ni existen aparatos que puedan sustituir el tacto humano para definir si un tacto es sedoso por ejemplo, necesita que la realicen personas con experiencia en el trabajo con el cuero. Entre algunos de estos test subjetivos se encuentran:

- Toque: tocar el cuero, evaluando su comportamiento al tacto y transmitir a la mano la sensación de liso, deslizante, cálido, etc.
- Flor suelta: consiste en doblar el cuero con la flor hacia adentro, pasar el dedo y con una leve presión detectar la presencia de arrugas.
- Lisura: se verifica mediante el tacto de la mano si la superficie del cuero es lisa, también se verifica en una observación general, ya que las partes más ásperas producen mayor difusión de la luz.

- Cobertura: comprobar que la cobertura sea uniforme y no presente manchas en la superficie.
- Resistencia al frote: se toma un paño, preferentemente de un color opuesto al cuero (blanco) y se frota varias veces (seco o húmedo) para detectar si el color del cuero o parte de la terminación es transferida al paño.
- Adherencia: se coloca sobre el cuero un trozo de cinta adhesiva y luego se despega con fuerza (de un sólo golpe) para comprobar la adherencia del acabado.
- Quiebre del acabado: consiste en doblar el cuero con la flor hacia afuera y detectar si surgen quebraduras en la terminación.
- Brillo: observar la intensidad del brillo para verificar que el mismo esté de acuerdo con el deseado.
- Gota de agua: se aplican con un cuentagotas tres gotas de agua para verificar si permanecen marcas luego de su evaporación.
- Solidez a la luz: se cubre 1/3 de una tira de cuero de más o menos 15 cm. con un pedazo de papel laminado y se deja expuesto a la luz natural durante aproximadamente 8 horas, observándose cualquier alteración en el color.
- Uniformidad: verificar si existen manchas originadas por colorantes o grasas.

Schorlemmer, P. (2002), reporta que los test físico-mecánicos son realizados a través de equipos y personas entrenadas, no dejando dudas en relación a los resultados obtenidos. Este tipo de pruebas se realizan en cuero semi-acabado y acabado y la finalidad que persiguen es demostrar la resistencia del cuero al agua, flexión, calor, luz, etc. los análisis químicos del cuero tienen como objetivo demostrar la concentración de ácidos o bases fuertes, grado de curtimiento, etc.

Estos análisis también los realizan personas entrenadas y se obtienen resultados medibles y precisos.

Cotance, A. (2004), reporta que con la utilización de normas, métodos y especificaciones, estándares obtenemos valores aceptables. Las normas nos dicen como efectuar un determinado test, su objetivo, procedimiento, los aparatos necesarios a ser utilizados, los cálculos de los resultados, etc. Existen organismos internacionales dedicados a la normalización de los ensayos a realizar sobre el cuero para llegar a determinar su calidad.

E. NORMAS DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE CURTIDOS

La Asociación Química Española de la Industria del Cuero.(2008), señala que el control de la calidad en la fabricación de curtidos precisa disponer de métodos de análisis y ensayos adecuados para examinar las materias primas, insumos químicos, verificar los procesos de producción, vigilar las emisiones y sus tratamientos; y en definitiva, para controlar la calidad del producto final. El ensayo del cuero terminado sirve para comprobar que posee la calidad suficiente que su consumidor demanda. La creación de normas de calidad en la cadena productiva del Cuero, Calzado e Industrias Conexas, tienen como objetivo servir de soporte técnico a la industria nacional del sector, para la obtención de productos que cumplan con las exigencias de calidad del mercado nacional e internacional. Hay dos tipos diferentes de normas:

- Procedimientos de ensayo.
- Especificaciones de calidad.

Bacardit, A. (2004), reporta que los procedimientos de ensayo describen, lo más exacto y minuciosamente posible, cómo, por qué medios y en qué condiciones debe medirse un parámetro sobre una muestra dada. Siguiendo estrictamente el método descrito se obtendrán mediciones objetivas y reproducibles. No obstante, estas normas no indican cual es el resultado que debería alcanzarse para que el material ensayado fuera considerado adecuado para su uso previsto. Las

especificaciones de calidad son normas que indican los parámetros que deben medirse, los procedimientos de ensayo que deben aplicarse y los resultados que deberían obtenerse para comprobar que el material ensayado sea adecuado para el propósito para el que se ha fabricado. Los objetivos por los cuales se utiliza las normas de calidad en los curtidos es:

- Satisfacer sus requerimientos y necesidades
- Adecuar los productos a su uso
- Cumplir los requisitos de calidad en los cueros de acuerdo a las pruebas físicas y sensoriales.
- Superar sus estándares
- Superar sus expectativas
- Mejorar los productos y servicios
- Desarrollar nuevos productos
- Mejorar y facilitar su vida
- Crear y darle “valor”

1. **Normas Internacionales del IULTCS**

Portavella, M. (2005), indica que en 1947 se fundó la Unión Internacional de Asociaciones de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero -IULTCS-. Actualmente, más de 40 asociaciones de otros tantos países forman parte de la IULTCS, entre ellas la Asociación Química Española de la Industria del Cuero (AQEIC). La IULTCS dispone de tres Comisiones de Ensayos para el desarrollo de métodos normalizados:

- **IUP:** Procedimientos para ensayos físicos
- **IUC:** Métodos para análisis químicos
- **IUF:** Métodos de ensayos de solidez

La aprobación de los nuevos métodos y la revisión de los existentes se realizan en los Congresos de la IULTCS, previa propuesta de la Comisión de

ensayos correspondiente. El proceso de elaboración es similar en todos los organismos normalizadores y seguiría las siguientes fases:

- Necesidad de la norma.- La primera fase se iniciaría cuando un grupo de personas interesadas del sector expresara la necesidad de una norma al comité técnico correspondiente.
- Recopilación de documentación. discusión sobre el contenido etc.- En esta fase el comité técnico valoraría si la nueva norma es realmente necesaria y si lo es, si debería basarse en otra norma ya existente de otro sector de actividad o de otro país o debería crearse una totalmente nueva.
- Elaboración del proyecto de norma.- Seguidamente el comité técnico e redactaría un borrador de norma que pondría a la consideración del resto de miembros del comité, quienes, tras el estudio del borrador, emitiría su veredicto, cuando este fuese positivo, se pasaría a la siguiente fase.
- Publicación de la nueva norma.- Una vez consensuado el redactado de la norma, esta se publicaría en el órgano difusor del organismo normalizador, estando un tiempo en información pública, tiempo en el que se podrían sugerir modificaciones por parte del público en general, transcurrido el mismo, y si no hay modificaciones, la nueva norma pasaría a ser efectiva.

a. Normas ISO

Para <http://www.normasiso.com>.(2012), la responsabilidad y competencia para la adopción de métodos de ensayo internacionales de carácter oficial para cualquier material recae en la Organización Internacional para la Normalización (ISO). El comité ISO TC-120 es el responsable de la normalización en curtidos. No obstante, desde 1990 existe un acuerdo entre ISO y la IULTCS por el que ISO reconoce a la IULTCS como a la entidad legitimada para la redacción de las normas de ensayo para cueros y pieles curtidas. Los métodos propuestos por la IULTCS -IUP, IUF e IUC- deben ser aceptados y transformados a formato ISO sin introducir variaciones significativas en su contenido 1i 1º-12-63 La normas ISO

9000 son las reglas técnicas internacionales sobre los sistemas de calidad aceptadas y validadas mundialmente que consisten en una serie de procedimientos y directrices que permiten homogenizar lenguajes y bases técnicas a nivel mundial, con el fin de seleccionar y mejorar procesos. Las normas ISO 9000 se pueden aplicar a cualquier industria, producto o servicio, consta de requisitos y directrices para establecer sistemas de calidad dentro de una organización, permitiéndole efectuar transacciones con cualquier organización en el mundo, con menor riesgo y mayor confianza, son normas prácticas burocráticas que buscan el logro de la calidad. Las normas ISO 9000 tiene tres componentes básicos: administración, sistema de calidad y aseguramiento de la calidad.

- Administración: ISO 9000 provee un sistema para alcanzar el progreso de la organización mediante la realización de metas estratégicas, comprensión de las necesidades de los usuarios, productividad, etc., por medio de acciones correctivas y preventivas.
- Sistema de calidad ISO 9000 requiere que la organización documente los procedimientos y los ponga en práctica, de tal forma que si se realiza un cambio, también se registre por escrito. Es necesario contar con una base documental que se ajuste a la realidad al cien por ciento.
- Aseguramiento de la calidad ISO 9000 es dinámico, ya que se envuelve en muchas facetas de la organización, como por ejemplo, el establecimiento y documentación de sistemas de ventas, de compras, de producción, de almacenamiento, de embarcación e ingeniería, etc. A continuación se detalla en el cuadro 1, la familia de las normas ISO 9000.

Cuadro 1. FAMILIA DE LAS NORMAS ISO 9000.

Norma	Nombre	Breve descripción
ISO 9000	Normas para la gestión y el aseguramiento de la calidad, Directrices para su selección y uso.	Es la guía que permite seleccionar el tipo de modelo por usar. Da las pautas para que el analista escoja el modelo que más se adecua a las características de la empresa y sus relaciones con el cliente.
ISO 9001	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en un producto acorde con sus requisitos. Se fijan las características que demuestran que el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.	Se usa cuando existe un compromiso contractual entre el cliente y el proveedor para entregar el producto es capaz e idóneo para cumplir el contrato. Incluye todas las actividades por realizar, desde el diseño del producto hasta el servicio posventa.
ISO 9002	Sistemas de calidad .Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio.	Se usa en situaciones contractuales, cuando la capacidad del proveedor para fabricar un producto acorde con las necesidades del Cliente, debe ser demostrada. Las actividades planteadas tienen por objetivo la prevención y detección de irregularidades tanto en la etapa de fabricación como en la de instalación.
ISO 9003	Sistema de calidad. Modelo para aseguramiento de la calidad en inspección y ensayos finales.	Se usa en situaciones contractuales cuando se debe demostrar que el productor ejecuta ensayos y pruebas finales al producto, con el fin de evitar que productos no conformes lleguen a manos del cliente.
ISO 9004-1	Gestión de la calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 1: Directrices.	Se usa cuando se desea diseñar un sistema de calidad que dé confianza a la dirección de que se van a cumplir los requisitos impuestos por el cliente. Incluye actividades que van desde el diseño del producto, análisis de materiales, control del proceso hasta la investigación de fallas del producto en manos del cliente.

Fuente: <http://www.iso.org.com>.(2012).

b. Normas EN

Según <http://www.normas-en.com>.(2012), las normas EN (Comité Europeo de Normalización), son normas de ensayo vinculantes para los países de la Unión Europea. En 1992 se constituyó el Comité Técnico TC 289 con Secretaría en Italia, cuyas funciones son la armonización y la proposición de normas de ensayo y también directrices de calidad para productos curtidos. Aunque en un principio se pensó que las futuras normas EN para ensayos en curtidos serían una transcripción de las Normas ISO, muchas de las propuestas de normas EN incluyen procedimientos tomados de institutos de calzado, como el británico Satra.

c. Normas UNE

Para <http://www.normas-une.com>.(2012), muchos países industrializados disponen de normas de ensayo y normas de calidad propias. En muchos países las normas de ensayos para curtidos son adaptaciones de las normas IULTCS, de forma directa o indirectamente a través de las normas ISO. No obstante, en otras naciones como los Estados Unidos las normas de ensayos de curtidos presentan sensibles diferencias respecto de las IULTCS, especialmente en ensayos físicos. En el cuadro 1, se resumen algunas de las normas españolas más conocidas. Los estados miembros de la Unión Europea deben armonizar sus normas, remplazándolas por las normas EN que está redactando el comité técnico TC 289.

Soler, J. (2004), reporta que las normas unificadas se identificarán con las siglas del país/siglas europeas/número europeo. A las normas EN que sean iguales a las ISO se les añadirán las siglas ISO. Así por ejemplo, la norma para la determinación del pH se denominará UNE-EN-ISO/4045 en España y DIN-EN-ISO/4045 en Alemania, y la norma del calzado de seguridad será UNE-EN/344, en España, a continuación en el cuadro 2, se reporta las siglas de las normas de calidad para el cuero utilizadas en los diferentes países.

Cuadro 2. SIGLAS EMPLEADOS EN LAS NORMAS TÉCNICAS DEL CUERO PARA LOS DIFERENTES PAÍSES.

País	Siglas de las normas
España	UNE (comisión 59 de AENOR)
Alemania	DIN (Comisión 53)
Gran Bretaña	BS
Estados Unidos	ASTM (Comité D-31)
Italia	UNI
Portugal	NP
Suiza	VESLIC
Francia	NF

Fuente: Soler, J. (2004).

2. Relación de Normas IUP de ensayos físicos

Para <http://www.normasiso.com>.(2012), La última revisión y actualización de las normas IUP de ensayos físicos se aprobó en marzo de 2001 en el Congreso de la IULTCS de Ciudad del Cabo. En el número 7 extra de diciembre de 2000 de la revista JSLTC se encuentra el texto oficial en inglés de esta última actualización. Posteriormente, en octubre de 2001, la AQEIC publicó la traducción al castellano de las normas. Aparte de los métodos citados, existen otras normas IUP que no han sido revisados en esta ocasión, pero que tienen también gran interés. En caso de disparidad entre las versiones traducidas a distintos idiomas, debe tenerse en cuenta que el documento oficial es la versión publicada en lengua inglesa en la revista JSLTC. Existe otro grupo de normas, cuya aplicación es mucho más limitada y su interés más restringido. Estos métodos no está previsto que se transformen en normas ISO ni EN, y alguno de ellos se ha retirado explícitamente de la lista de normas oficiales IUP por haber perdido su utilidad. En el cuadro 3, se presentan los conjuntos de ensayos físicos IUP, los que mantienen toda su actualidad.

Cuadro 3. RELACIÓN DE LOS ENSAYOS FÍSICOS IUP DE MAYOR APLICACIÓN.

Norma	Denominación	Relación Norma ISO	con Versión castellano AQEIC en
IUP1	Observaciones generales	2419	Octubre 2001
IUC2	Toma de muestras	2418	Octubre 2001
IUP3	Acondicionamiento	2419	Octubre 2001
IUP4	Medición del espesor	2589	Octubre 2001
IUP5	Medición de la densidad	2420	Octubre 2001
IUP6	Medición de la resistencia a latracción, porcentaje de elongación a una carga determinada y a la rotura	3376	Octubre 2001
IUP7	Medición de la absorción de agua (en condiciones estáticas)	2417	Octubre 2001
IUP8	Medición de la resistencia al desgarro	3377	Octubre 2001
IUP9	Medición de la distensión y resistencia de la flor en el ensayo del estallido (lastómetro)	3379	12,59,(1961)
IUP10	Resistencia al agua de las pielesflexibles.	-	Octubre 2001
IUP11	Ensayo dinámico de impermeabilidad de cuero para	DIS 5404	Octubre 2001
IUP12	Medición de la resistencia a la rotura de flor (cueros pesados)	3378	12, 72, 1961
IUP15	Medición de la permeabilidad al vapor de agua		Octubre 2001
IUP16	Medición de la temperatura de contracción hasta 100°C	3380	Octubre 2001
IUP20	Medición de la resistencia a la flexión por el método del flexómetro "Bally"	DP 5402	Octubre 2001

Fuente: <http://www.normasiso.com>.(2012),

F. CRITERIOS A SEGUIR PARA UN BUEN CONTROL DE CALIDAD

Libreros, J.(2003), reporta que los criterios a seguir para realizar un correcto control de la calidad del cuero debe contemplar los siguientes criterios:

1. Grado de homogeneidad de la partida

El mismo Libreros, J.(2003), señala que el número de elementos que deben tomarse del lote para que la muestra sea representativa depende sobre todo del grado de homogeneidad del material. El curtidor agrupa las pieles en bruto por procedencias, y dentro de éstas por pesos y calidades, con lo que se logran finalmente partidas con un grado razonable de homogeneidad. El muestreador deberá tener en cuenta que cualquier particularidad conocida en la fabricación que haya incrementado el nivel de heterogeneidad de la partida implicará tomar un mayor número de muestras de lo habitual.

2. Selección aleatoria

Lultcs, W. (2003), reporta que sea cual sea el número de cueros tomados debe cumplirse siempre el principio básico de que "todos los cueros de una partida deben tener la misma probabilidad de ser tomados". En otras palabras, la selección de los cueros a separar del lote debe hacerse aleatoriamente. En ningún caso se elegirán los cueros a analizar por criterios deterministas por ejemplo tomar las muestras de las pieles de clasificado más bajo.

- Normativa Normas IULTCSEI número de muestras no se trata en las normas IUP2-IUC2 vigentes desde 2000. En la versión anterior (1965) se consideraba que el número de pieles que debían tomarse de un lote debía decidirse en cada caso en función de la exactitud requerida y de las diferencias existentes de una piel a otra.
- Norma ISO 2418: "Localización de muestras": La última revisión de esta norma no contiene ninguna referencia al número de pieles que deben tomarse en el

muestreo de una partida. La versión anterior, de 1972, especificaba seguir las instrucciones de la norma ISO 2588. Aunque ya no sea oficial para muestreo de cuero, se resume a continuación el contenido de esta norma por cuanto puede servir como sugerencia para el diseño de planes específicos de muestreo.

- Norma ISO 2588:73 "Muestreo: Número de muestras elementales de la muestra global": En esta norma ISO, que ya no es oficial para cuero, En cualquier caso, como mínimo se tomarán tres muestras. La norma reconoce la posibilidad que tienen las partes interesadas de optar por un método de muestreo distinto del recomendado. Se recomienda tomar el número de muestras que se obtiene de aplicar la siguiente ecuación:

$$n = 0.5 \sqrt{N}$$

n = número de muestras que deben tomarse
N = número de piezas del lote

- Norma ASTM D 2813-91 "Sampling leather for Physical and Chemical Test" Esta norma presenta la particularidad de regular el número mínimo de piezas que deben tomarse en el muestreo de un lote de artículos manufacturados con cuero. El número de piezas que se deben tomar para lograr un diagnóstico acertado se describen en el cuadro 4.

Cuadro 4. MUESTREO SEGÚN ASTM, DE UN LOTE DE ARTÍCULOS FABRICADOS CON CUERO.

Número de piezas por lote	Número de piezas que deben tomarse
50 o menos	2
51- 500	3
501 a 3200	5
Más de 3201	8

Fuente: Lultcs, W. (2003).

F. TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYOS FÍSICOS

Según <http://www.edym.com.>(2012), es conveniente que todos los curtidos, destinados o no a la confección, sean comprobados antes de su uso. Las pruebas nos dan la seguridad de que el curtido es apto para el uso al que le destinamos, protegiendo al confeccionista de reclamaciones causadas por el empleo indebido o incorrecto de determinados productos o, simplemente, porque la prenda de piel que se ha comprado no se comporta de la manera que cabía esperar, la que era conforme a su calidad y precio. Para realizar los exámenes tanto físicos como químicos de los cueros se debe realizar una serie de pasos los cuales contemplan las siguientes actividades:

1. Localización

Para <http://www.cuentame.inegi.gob.mx.>(2012), la importancia que tiene el saber las técnicas de muestreo y en general la teoría que encierra los muestreos se ven reflejados en los resultados que se obtienen al hacer los análisis respectivos; cuanto más consideraciones se tienen al tomar una muestra y esta es tomada correctamente, los resultados serán más confiables por eso es importante al localizar la muestra tener las siguientes consideraciones:

- Existe una fuerte dependencia de los resultados de los ensayos físicos con relación a la localización de la toma de muestras.
- A efectos de muestreo, un cuero puede considerarse constituido por dos piezas simétricas, dos hojas, cuyas propiedades en los puntos situados simétricamente respecto del espinazo son aproximadamente las mismas.
- La distribución topográfica de las propiedades físicas es distinta para las diferentes propiedades, y depende incluso de las características técnicas del método utilizado para su medición.
- La distribución topográfica de las propiedades físicas es esencialmente la misma de una piel a otra.

2. Direccionalidad

Según [http://www.saludcapital.gov.com.\(2012\)](http://www.saludcapital.gov.com.(2012)), la direccionalidad es otro aspecto que se lo debe tomar en cuenta el momento de tomar la muestra y es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Los resultados de los ensayos físicos dependen de la dirección de corte de las probetas. Pero los efectos de la direccionalidad no son los mismos para todas las propiedades físicas (Ejemplo: Para la resistencia a la tracción son mucho más acusados que para la resistencia al desgarro).
- En ciertas áreas de la piel hay más diferencias direccionales en la estructura fibrosa que en otras. En las faldas, cuellos y culata son mucho más pronunciadas que en el centro del cuero.
- En general, las probetas cortadas paralelamente al espinazo dan valores de resistencia a las tracciones superiores a las cortadas perpendicularmente cuando se han tomado cerca del espinazo. Pero esto no es así en toda el área del cuero: en la zona de las faldas cercana a las garras las direcciones preferenciales de los haces de fibras se curvan formando un ángulo casi recto con el espinazo. En esa región la mayor resistencia la presentan las probetas cortadas en perpendicular a la línea del espinazo.

3. Normalización de la toma de muestras

Hidalgo, L. (2004), reporta que para la operación de recolección de muestras se efectúa a menudo por personal ajeno al laboratorio de análisis. Esto es así particularmente en empresas que no disponen de un laboratorio suficientemente equipado, y que en consecuencia utilizan con cierta regularidad los servicios de un laboratorio de análisis especializado. En ocasiones no se otorga a la toma de muestras la importancia que realmente tiene, y con cierta periodicidad se reciben en los laboratorios solicitudes de análisis para muestras cuya falta de representatividad es manifiesta. En aquellos casos en que el muestreo ha sido

inapropiado, los resultados son incorrectos y probablemente entrarán en contradicción con los obtenidos por otros laboratorios si se realizan contra análisis. Existe cierta tendencia a culpar de ello al laboratorio que ha realizado los análisis, con lo que por un mal muestreo se puede entrar en controversias, repeticiones de trabajos y otros problemas adicionales.

G. CLASIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS FÍSICOS

Según [\(http://www.cueronet.com, 2012\)](http://www.cueronet.com), en la clasificación de los ensayos físicos se presenta la relación completa de los ensayos físicos IUP junto con las referencias bibliográficas para conseguir el texto completo. Los ensayos físicos se pueden clasificar en cinco grandes grupos:

- Medición de dimensiones
- Evaluación de la resistencia a las acciones mecánicas
- Evaluación del comportamiento frente al agua y el vapor de agua
- Evaluación del comportamiento frente al frío y el calor.
- Medición de propiedades sensoriales

1. Medición de dimensiones

Soler, J. (2004), indica que para realizar la medición de las dimensiones del cuero se determinan las siguientes características:

- Espesor
- Densidad aparente
- Espesor del recubrimiento superficial
- La medición de la superficie del cuero, que también podría incluirse en esta clasificación.

a. Medición del espesor del cuero

Thorstensen, E. (2002), reporta que el espesor del cuero es un dato de interés comercial por sí mismo; y también, un dato necesario para el cálculo de propiedades como la densidad aparente o las resistencias mecánicas. La medida del espesor de un cuero depende de factores tales como la presión y el tiempo durante el cual se ejerce dicha presión. Para medidas corrientes en fabricación se utilizan los calibradores de muelle, los cuales son perfectamente adecuados para la precisión requerida en producción. No obstante, no son apropiados para la realización de mediciones exactas en el laboratorio por la imposibilidad del operador de reproducir idéntica presión en la medida de todas las muestras.

Portavella, M. (2005), indica que la norma IUP 4 utiliza un calibrador micrométrico de disco, montado sobre una base firme. La presión aplicada es de 500 g/cm². En la medición el cuero se coloca en el calibrador con el lado flor hacia arriba. Se aplica la carga suavemente y cinco segundos después de haber aplicado la totalidad de la carga se procede a la lectura. La medición según IUP 4 del espesor de un cuero asegura una muy buena reproducibilidad. Los resultados obtenidos sin emplear carga o empleando pequeñas cargas diferirán de los obtenidos de acuerdo a este método.

b. Determinación de la densidad aparente

Soler, J. (2004), manifiesta que la densidad, definida como el cociente entre la masa y el volumen, es una propiedad física fundamental para cualquier material. Dado que el cuero es un material poroso, con grandes espacios interfibrilares vacíos, el verdadero volumen de los haces de fibras es muy difícil de medir con exactitud. Cuando el volumen se calcula a partir de las dimensiones de una probeta, sin restarle el volumen ocupado por los poros, el cociente entre la masa y el volumen de la probeta se conoce como densidad aparente. Si se tiene en cuenta el volumen de los poros entonces el valor obtenido se denomina densidad real, la densidad real es la densidad de las fibras. Los valores de densidad aparente oscilan entre los 0'52 g/cm³ de pieles muy porosas como las gamuzas y los 1'15 g/cm³ de cueros para suela muy cilindrados. Los valores determinados

para la densidad real 74 varían entre 1'38 y 1'55 g/cm³. La norma IUP 5 determina la densidad aparente dividiendo la masa en kilogramos de una probeta circular de 70 mm de diámetro por su volumen en metros cúbicos. También suele expresarse en gramos por centímetro cúbico.

[\(http://www.calidad.org.ar.\(2012\)\)](http://www.calidad.org.ar), indica que el volumen del cuero se calcula considerando que la probeta es un cilindro regular, cuyo diámetro y altura se corresponden, respectivamente, al diámetro y espesor medidos en la probeta. La medida del diámetro se realiza con un pie de rey por cuadruplicado, con dos medidas en dirección perpendicular entre sí en el lado flor, y otras dos en el lado carne. El espesor se determina también en cuatro puntos. La determinación de la densidad aparente tiene interés en el cuero para suela como medida indirecta de la presencia de cargas pesadas. En el análisis de 20 crupones de suela de fabricación española¹³, el valor medio hallado fue de 1'05 g/cm³. Las densidades mínima y máxima encontradas fueron, respectivamente, 0'96 y 1'13 g/cm³.

c. Determinación del espesor del recubrimiento superficial

Según [\(http://www.cueronet.com.\(2012\)\)](http://www.cueronet.com), las normativas que regulan en España y otros estados de la UE el etiquetado de los materiales usados en los componentes principales del calzado 213 no permiten definir como "cuero" aquellos materiales cuyo recubrimiento superficial o capa de acabado exceda los 0'15 mm de espesor. El espesor del recubrimiento se mide con un microscopio siguiendo las instrucciones de la Norma UNE 59033:1992. El borrador de método ILJP 41 propone un procedimiento muy parecido.

2. Resistencia a las acciones de tipo mecánico y abrasivo

Para [\(http://www.iso.org.\(2012\)\)](http://www.iso.org), las resistencias a las acciones de tipo mecánico y abrasivo reúnen los métodos para la medición de las siguientes propiedades físicas:

- Resistencia a la tracción y elongación

- Resistencia al desgarro
- Resistencia a la rotura de la capa de flor
- Resistencia a la flexión
- Resistencia a la abrasión

a. Medición de la resistencia a la tracción y porcentaje de elongación

Artigas, M. (1997), indica que para determinar la resistencia a la tracción se fija una probeta de cuero de forma alargada entre las pinzas de un dinamómetro; y, se procede seguidamente a separar las pinzas a una velocidad constante mientras la fuerza ejercida sobre la probeta se mide con la célula de carga del instrumento. La tensión aplicada tiene como consecuencia inmediata la deformación de la probeta, la cual se alarga continuamente en la dirección en la que se ejerce la fuerza hasta que se produce su rotura. Existe la costumbre de expresar la resistencia a la tracción como el cociente entre la fuerza de rotura y la sección transversal de la probeta. El resultado se expresa en newtons por milímetro cuadrado.

b. Medición de la resistencia al desgarro

Adzet, J. (2005), señala que el ensayo del desgarro se utiliza para evaluar la capacidad del cuero para aguantar las tensiones multidireccionales a que se encuentra sometido en sus usos prácticos. La resistencia al desgarro es particularmente necesaria en los cosidos, en los ojales, y en todas las piezas con orificios o entalladuras sometidas a tensión. Las normas y directrices de calidad de la mayor parte de curtidos especifican el cumplimiento de unos valores mínimos de resistencia al desgarro. La característica esencial del ensayo del desgarro es que a diferencia del ensayo de tracción la fuerza aplicada a la probeta se reparte por el entramado fibroso del cuero a las zonas adyacentes y en la práctica la probeta se comporta como si sufriera simultáneamente tracciones en todas las direcciones. Por ello el ensayo del desgarro es más representativo de las condiciones normales de uso del cuero, en las que éste se encuentra sometido a esfuerzos múltiples en todas las direcciones.

Izquierdo, M. (2004), reporta que Existen varios procedimientos para medir la resistencia al desgarro del cuero. El método IUP 8 es el llamado desgarro de doble filo, conocido también como método Baumann. Se corta una ranura en la probeta. Los extremos curvados de dos piezas en forma de "L" se introducen en la ranura practicada en la probeta. Estas piezas están fijadas por su otro extremo en las mordazas de un dinamómetro como el que se usa en el ensayo de tracción. Al poner en marcha el instrumento las piezas en forma de "L" introducidas en la probeta se separan a velocidad constante en dirección perpendicular al lado mayor de la ranura causando el desgarro del cuero hasta su rotura total.

Para <http://www.cuersonet.com>.(2012), este método es prácticamente equivalente al ASTM D 2212 "Slit tear resistance of leather" y al UNE 59024. En todos ellos se toma la fuerza máxima alcanzada en el ensayo. La resistencia al desgarro se puede expresar en términos relativos, como el cociente entre la fuerza máxima y el grosor de la probeta, en Newtons/milímetro, aunque a efectos prácticos es más útil la expresión de la fuerza en términos absolutos. Existen dos borradores de nuevos métodos IUP 40 e IUP 44 y otros tres métodos ASTM para la medición de la resistencia al desgarro en diferentes condiciones. Contrariamente a IUP 8, en el método IUP 40 se mide la fuerza media de desgarro y en IUP 44 se mide la fuerza en el instante en que comienza el desgarro.

c. Medición de la resistencia a la rotura de la capa de flor para pieles ligeras

Bacardit, A. (2004), manifiesta que la resistencia a la rotura de la capa de flor para pieles ligeras: En el montado del calzado la piel destinada a la puntera experimenta una brusca deformación que le lleva de la forma plana a la forma espacial. Esta transformación produce una fuerte tensión en la capa de flor puesto que la superficie debe alargarse más que el resto de la piel para adaptarse a la forma espacial. Si la flor no es lo suficientemente elástica para acomodarse a la nueva situación se quiebra y se agrieta. Lógicamente, las exigencias de resistencia de la capa de flor serán mayores cuanto más aguda sea la forma de la puntera del calzado. Para ensayar la aptitud al montado de las pieles que deben soportar una deformación de su superficie se utiliza el método IUP 9 basado en el lastómetro.

Soler, J. (2004), manifiesta que este instrumento, desarrollado por SATRA, contiene una abrazadera para sujetar firmemente una probeta de cuero de forma circular con el lado flor hacia afuera, y un mecanismo para impulsar a velocidad constante la abrazadera hacia una bola de acero inmóvil situada en el centro del lado carne de la probeta. La acción descendente de la abrazadera deforma progresivamente el cuero, que adquiere una forma parecida a un cono, con la flor en creciente tensión hasta que se produce la primera fisura. En este momento debe anotarse la fuerza ejercida por la bola y la distancia en milímetros entre la posición inicial de la abrazadera y la que ocupa en el momento de la primera fisura de la flor. Esta distancia se denomina distensión.

Monsalve, Y. (2009), reporta que la acción no se detiene hasta el momento de la rotura total del cuero, en el que se anota de nuevo la distensión y la carga, aunque estos datos tienen sólo un carácter orientativo. La distensión en la primera rotura de la flor es el parámetro más significativo para juzgar la aptitud del cuero para el montado del calzado. Las directrices de calidad para empeine de calzado, especifican el cumplimiento de un mínimo de 7 mm, aunque para mayor seguridad debería superarse una distensión de 8 mm, especialmente en cuero vacuno. La norma IUP 9 se corresponde totalmente con la DIN 53325, la BS 3144/8 y la UNE 59025. Los métodos ASTM se basan en principios totalmente diferentes.

d. Medición de la resistencia a la rotura de flor de los cueros pesados

Según <http://www.resistenciroturadeflor.com>.(2012), el método más utilizado es el descrito en IUP 12, basado al igual que el IUP 9 en un procedimiento desarrollado por SATRA. Este método, aunque aplicable a todo cuero grueso, en la práctica se utiliza básicamente para el cuero para suela de calzado de señora. En los zapatos con talón alto la capa de flor del cuero está sometida a cierta tensión debido al ángulo de doblado de la suela. El ensayo IUP 12 consiste en observar si la capa de flor del cuero se rompe al doblarlo 180° (con la cara de flor hacia el exterior) alrededor de un mandril de diámetro conocido, siendo las fuerzas aplicadas sobre el cuero durante el doblado las mínimas requeridas para mantener el mandril y el cuero en contacto. Generalmente el cuero se ensaya con varios mandriles,

empezando con los de diámetro más grueso y siguiendo para los otros ensayos el orden decreciente de tamaños. Se dispone de 8 mandriles de diámetro normalizado, numerados del 1 (61'67 mm de diámetro) al 8 (676 mm de diámetro). Los resultados se pueden expresar de dos formas:

- Calculando el índice de resistencia a la rotura de flor, que se define como el producto del número del mandril más grueso para el cual aparecen las grietas de flor por el espesor de la probeta en milímetros.
- Indicando simplemente el número del mandril más grueso para el cual aparecen las grietas de flor.

e. Medición de la resistencia a la flexión continuada

Para [\(http://www.aaqtic.org.ar\)](http://www.aaqtic.org.ar), (2012), todas las pieles que en su uso práctico se flexionan repetidamente están expuestas a un deterioro de su acabado. El ejemplo más característico es el empeine del calzado en su zona de flexión. El defecto más común es el resquebrajamiento del acabado con formación de fisuras o grietas más o menos grandes, aunque también se puede observar un cambio de color debido a la pérdida de la adhesión entre capas de acabado o entre acabado y cuero. En ocasiones se produce la pulverización del acabado. También se pueden presentar daños en el propio cuero, como la formación de gruesos pliegues o incluso la rotura de la capa de flor.

Tzicas, E. (2004), reporta que el comportamiento a la flexión de un acabado depende de su elasticidad, de su grosor, y de la adherencia con el cuero y entre las diferentes capas. El procedimiento de ensayo más utilizado es el IUP 20, "Medición de la resistencia a la flexión continuada de cueros ligeros y su acabado de superficie" pensado especialmente para empeine pero que actualmente se usa para todo tipo de curtidos. En este ensayo la probeta se pliega y se sujeta entre dos pinzas. La pinza inferior es fija y la superior se mueve hacia adelante y hacia atrás en un ángulo de 22'5 grados, del mismo orden que el ángulo medio de flexión del pie en la marcha. Un contador va anotando el número de flexiones

realizadas. Se puede programar el instrumento para que se detenga cada cierto número de flexiones para efectuar el examen visual con lupa de 6 aumentos del estado de la probeta.

Monsalve, Y. (2009), señala que las diferentes directrices y recomendaciones de calidad establecen el número de flexiones que deben superarse sin aparición de defectos significativos. Para pieles destinadas a climas fríos es muy interesante la realización del ensayo de flexometría a bajas temperaturas. Hay acabados que resisten 100.000 flexiones a 20 °C pero que a -10 °C se agrietan antes de las 10.000 flexiones. En estos casos se recomienda utilizar acabados con resinas cuya temperatura de transición (tg) sea lo más baja posible. Otro procedimiento propuesto para medir la resistencia a la flexión es el borrador IUP 39, que utiliza el llamado método de la flexión del empuje.

f. Medición de la resistencia a la abrasión

Hidalgo, L. (2004), manifiesta que hay que distinguir básicamente dos clases de curtidos sometidos en su uso a un desgaste por abrasión. El primero de ellos es el cuero para suela. El piso del calzado está sometido a una durísima abrasión por el roce continuo con las irregularidades del suelo lo que provoca un fuerte desgaste. El segundo grupo comprende aquellas pieles ligeras destinadas a artículos como tapicería, bolsos, guantes de protección, calzados de niño y otros, que en algunos de sus elementos están sometidos a un roce más o menos intenso con otros cuerpos. Una diferencia esencial entre ambas clases de cueros es la profundidad de la acción de la abrasión. La segunda diferencia es la importancia estética. En la suela, el desgaste por abrasión llega más allá del acabado. De hecho el acabado se destruye a las pocas horas de uso y sin embargo la suela sigue con su función.

Hidalgo, L. (2004), reporta que en los cueros para tapicería y marroquinería la resistencia a la abrasión es básicamente un problema de la superficie del cuero. Si con el roce "normal" del uso común de esos artículos se produce pronto un deterioro visible en el acabado se considerará un defecto reprochable. El problema de la abrasión en estos artículos es más un problema de solidez que

no de resistencias físicas. Por ello generalmente se considera que el ensayo de solidez al frote según IUF 450 es suficiente para informar de la resistencia al roce del cuero; además de su función principal, que es la evaluación de la solidez del color. Pero para aquellos cueros que precisen de unos estándares de resistencia al roce superiores a lo común deben habilitarse ensayos específicos de resistencia a la abrasión.

III. DISCUSIÓN

A. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL CUERO

La producción de cueros se encuentra cubierta por acciones de gestión de la calidad, cuyos trabajos se encuentran certificados por algunas normas; como se observa a continuación:

La Curtiembre Fonseca fue la primera empresa Argentina en obtener la certificación de su Sistema de Aseguramiento de la Calidad según la norma ISO 9002. A partir de ese momento, el alcance del sistema de Aseguramiento de la Calidad en el marco de la mejora continua, se amplía y actualiza constantemente. Las certificaciones obtenidas son:

- ISO 9002
- QS 9000 3° Edición
- ISO/TS 16949:1999
- ISO/TS 16949:2002
- ISO/TS 16949:2009 Recertificado por TÜV Rheinland (certificado N° 01 111 88078 - Registro IATF 0099235. como "Curtidor de cueros vacunos semi-terminados y terminados para la industria automotriz".
- ISO9001: 2000
- ISO9001: 2008 Recertificado por TÜV Rheinland (certificado N° 01 10006 062684) " Curtidor de cueros vacunos semiterminados y terminados para la industria de muebles , vestimenta , calzado y marroquinería y producción de cebo para uso industrial"

Curtiembre Fonseca S.A. estableció y adoptó una Política de Calidad comprometiéndose a:

- Brindar a sus clientes, productos y servicios que satisfagan sus requerimientos, necesidades y expectativas, como base del desarrollo y crecimiento de la organización.

- Conducir al personal para mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad, revisando periódicamente los objetivos y metas fijados.
- Proveer los recursos, equipos e instalaciones necesarias y más actualizadas, proporcionando un lugar de trabajo adecuado.
- Capacitar y orientar al personal, en todos los niveles de la organización, motivando su creatividad y concientizándolo sobre la importancia de sus actividades y cómo éstas contribuyen a alcanzar los objetivos de Calidad.

Curtiembre Fonseca S.A., cuenta con un moderno laboratorio equipado con los elementos necesarios para realizar ensayos químicos y físicos solicitados por las empresas automotrices más grandes del mundo. Entre ellos se encuentran: resistencia a la tracción y desgarró, resistencia a la abrasión o desgaste, fogging test (o ensayo de empañamiento), permeabilidad al vapor de agua, diversos tipos de solidez, entre ellas la resistencia a la luz, etc. Cada lote de cuero producido es controlado por personal calificado antes de ser enviado al cliente, guardándose la información para asegurar trazabilidad completa. La implementación de un sistema de referenciación de gestión de calidad para la curtiembre supone dos condiciones:

- Curtiembre Fonseca, como objeto del sistema de referenciación, que utiliza la información para mejorar internamente sus procesos y por tanto su competitividad.
- Curtiembre Fonseca, como parte de un sistema colectivo de creación de valor, que proporciona insumos para la apreciación del sector y por tanto contribuya a mejorar la competitividad de este. El sistema de indicadores fue desarrollado para los siguientes propósitos:
- Establecer objetivos y metas de mejoramiento interno en las curtiembres que contempla el control de calidad tanto de la materia prima como de los procesos para verificar el cumplimiento de las normas técnicas del cuero.

- Sugerir alternativas de intervención tecnológica para el mejoramiento del desempeño de los procesos de producción de las curtiembres.
- Informar el grado de cumplimiento de los requisitos técnicos y ambientales legales de las curtiembres.
- Demostrar el cumplimiento de los requisitos de producto, del cliente y asociaciones de cuero. La gestión de la calidad inicia en el control de los procesos de producción, los mismos que han sido muy investigados tanto en su desarrollo como en su evaluación.

B. PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PIEL EN CUERO

Tzicas, E. (2004), reporta que el proceso de curtido, en general, se puede dividir en tres etapas principales: ribera, curtido y acabados. Existen algunas variaciones según sea el tipo de piel, la tecnología disponible y las características finales a conseguir en el cuero. Las principales sub-etapas de ribera y curtido se realizan en grandes recipientes cilíndricos de madera llamados fulones. A estos recipientes se ingresan las pieles, el agua y los reactivos químicos necesarios, mientras que las sub-etapas de terminación ocupan equipos de acondicionamiento físico en seco.

1. Procesos de ribera

Para [\(http://www.biologia.edu.ar\)](http://www.biologia.edu.ar) (2012), en esta etapa el cuero es preparado para ser curtido, en ella es limpiado y acondicionado asegurándole un correcto grado de humedad, en el gráfico 2, se describen los procesos de ribera.

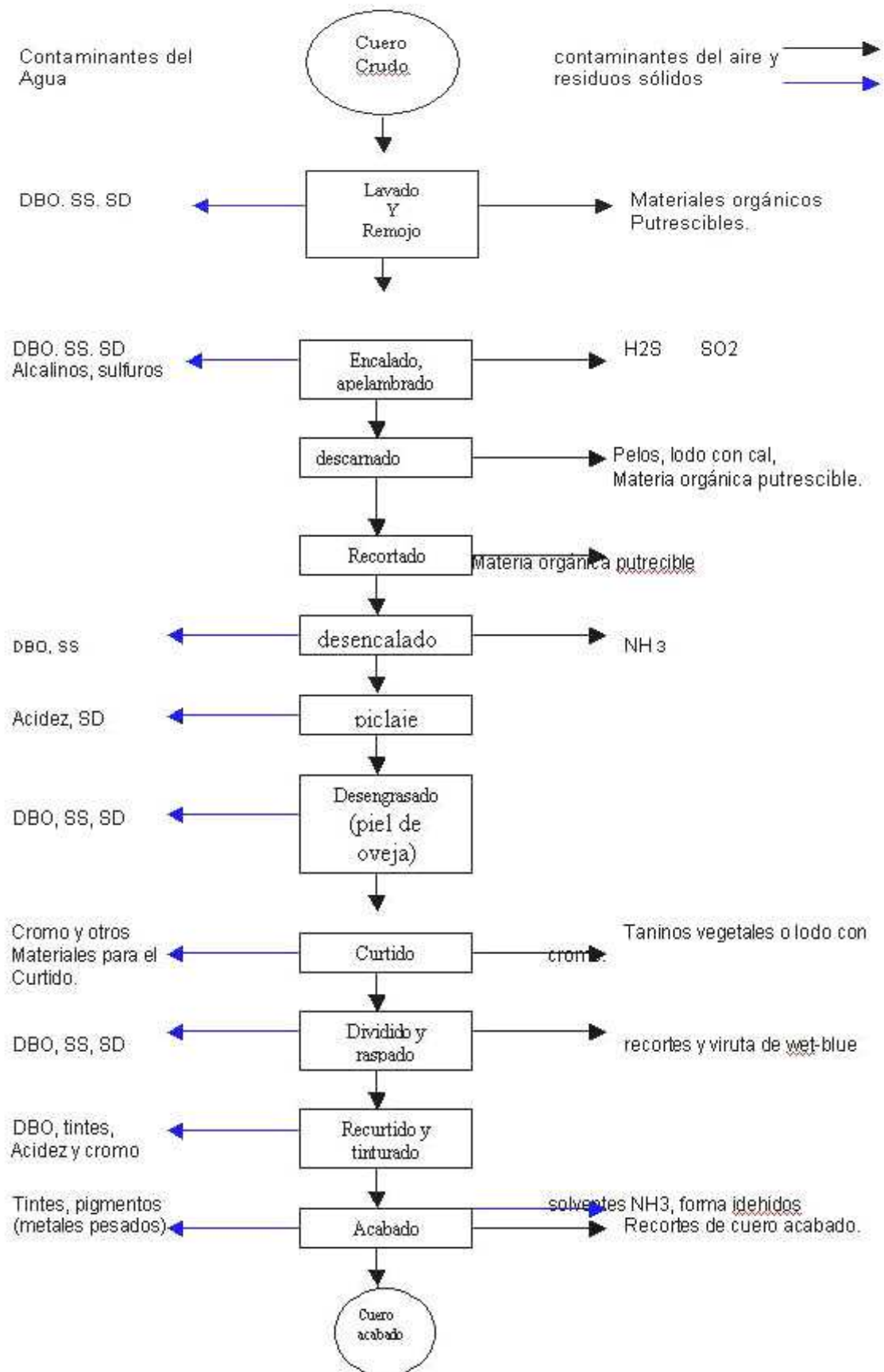


Gráfico 2. Proceso de curtido con cromo.

- Almacenamiento y recorte de las pieles: Una vez separada la piel de la carne del animal, se procede a recortar la piel de las patas, cola, cabeza y genitales, según un procedimiento estándar. Luego la piel se somete a un procedimiento de conservación para evitar su degradación biológica. Los procedimientos más usados son el secado al aire y el salado con sal común. También se incluye el uso de productos químicos para evitar el ataque de insectos a la piel.
- Remojo y lavado: Las pieles se limpian con agua y detergentes de toda materia extraña como tierra, sangre, estiércol, etc. En el caso de las pieles saladas se debe, además, eliminar la mayor parte de la sal proveniente de la conservación. Esta etapa también contribuye a devolverle a la piel la humedad perdida.
- Pelambre y encalado: Para eliminar el pelo presente en el cuero, éste se somete a un ataque químico con cal (encalado) y con sulfuro de sodio, o un ataque enzimático, mediante proteasas, en solución acuosa. A veces se agrega algún agente coadyuvante del proceso de pelambre como: agentes tensoactivos, humectantes, aminas, etc.
- Descarnado: En esta etapa se elimina de la piel, mediante cuchillas, el tejido subcutáneo (restos de músculos y nervios), las grasas o cualquier otro elemento indeseado.
- Depilado y dividido: El depilado no se realiza, cuando en el pelambre se trabaja con baños con alta concentración de sulfuro y buena agitación mecánica, pues con este procedimiento y un buen enjuague se elimina prácticamente todo el pelo de la piel. En el dividido se corta la piel depilada por la mitad de su espesor para producir dos capas. El dividido también se puede realizar después del curtido, para todos estos controles se debe crear una matriz de trazabilidad que se reporta en el anexo 1.

C. CONTROL DE CALIDAD EN LOS PROCESOS DE RIBERA

El control de la calidad de los procesos de ribera inicia con la revisión de la materia prima; es decir; la piel, la misma que depende de múltiples factores como el clima, alojamiento, alimentación, edad, sexo, pelaje, estado de salud, etc. Además, de estos factores existen otros, derivados de la genética del animal como la presencia del músculo contractor que al moverse forma pliegues, convirtiéndose en arrugas; defectos de fibra vertical, que es una disposición anormal de los haces de fibras; picado de lana en pieles de cordero, principalmente en razas de lana delgado. Así como también, defectos provocados por ataque de insectos o parásitos como, barros o tábanos, producidos por la mosca *Hypoderma*.

La piel, materia prima utilizada básicamente por la industria curtidora, debe conservarse desde el momento que es extraída del animal. Además, durante su proceso de transformación en cuero existen etapas donde pueden surgir problemas de deterioro del material, especialmente de origen bacteriano y/o fúngico. Esto afecta a la calidad de los cueros finalmente obtenidos. Efectos provocados por microorganismos como Tiña, producida por hongos que se transmiten fácilmente por contacto directo entre los animales a través de esporas. Viruela, enfermedad vírica que inicia con manchas rojas en la piel y termina en granos y cicatrices. Verrugas, con proliferación anormal de la capa cornea a nivel de papilas de la piel. Defectos por accidentes en el animal vivo, debido a diversas causas que traen como consecuencias la aparición de rayas, cicatrices o agujeros en la piel devaluando su calidad.

Defectos por vallas metálicas, marcas de fuego o de hierro, cuyas quemaduras afectan todo el grosor de la piel, dejando cicatrices atravesadas, defectos de desuello, cortes producidos a diferente profundidad en la piel, incluso atravesándola, flor estallada, presente al ejercer tensiones demasiado fuertes en la piel producido por la cadena de desuello. A más de los defectos de conservación de la piel fresca después del desuello, al ser muy sensibles al ataque de bacterias que la pueden pudrir y devaluarla. La Industria Curtidora está haciendo esfuerzos para adecuar sus cueros a la exigencia de los mercados

Internacionales, especialmente prestando atención a los problemas de la calidad de su materia prima. El deterioro de la piel producido por la acción de microorganismos se puede evaluar mediante técnicas de laboratorio, cuyos resultados pueden correlacionarse con la calidad del cuero final. Estas técnicas son de tipo microbiológico, químico, histológico y físico entre otras, para evaluar se realizan ensayos microbiológicos e histológicos de pieles frescas, conservadas y de cueros curtidos, que son los materiales más susceptibles al deterioro biológico.

A más del control de la materia prima, se debe realizar los controles de los procesos de ribera como el remojo, el pelambre y calero; sabiendo que, el primer trabajo químico-físico es la devolución del agua que la piel perdió durante el proceso de conservación. Para lo cual se observará la transparencia de la piel, lo que indica que el agua ha penetrado y se ha distribuido en el entretejido fibrilar, el pelo no debe caerse, la piel tiene que estar homogénea al corte, tacto suave y caído, garantizando de esta manera un cimiento óptimo para obtener un cuero de alta calidad. Para obtener estas condiciones se trabajará con agua a 20-22°C y a valores de pH de 10-10.5 o de 7-7.2.

1. Pelambre y calero

El segundo proceso de ribera, el pelambre y calero, influye directamente sobre la calidad del cuero, como se reporta en la investigación de la evaluación de diferentes niveles de sulfuro de sodio, (2, 2.5 y 3%) en combinación con hidróxido de calcio en el depilado o pelambre por embadurnado de pieles caprinas. Al ejecutar el análisis de las características físicas del cuero caprino depilado por embadurnado con diferentes niveles de sulfuro de sodio se reportó como el mejor tratamiento al aplicar 3% de sulfuro de sodio, con valores de; resistencia a la tensión (178,50 N/cm²), porcentaje de elongación (94,83%) y resistencia a la abrasión (62,67 ciclos); alcanzándose cueros con altas condiciones para superar fácilmente los mínimos establecidos de control de calidad por las normas españolas IUP, certificando de esta manera la resistencia a un envejecimiento prematuro del calzado fabricado con esta materia prima y un lugar seguro en el mercado nacional e internacional.

Las calificaciones sensoriales más altas de acuerdo, a la escala propuesta por Hidalgo, L. (2010), se las obtuvo con la utilización del 3% sulfuro de sodio, con valores para Turgencia (4,33 puntos), Plenitud (4,58 puntos) y Llenura (4,17 puntos). Al llegar a estas puntuaciones se obtuvo cueros muy agradables al tacto y a la vista requisitos indispensables para obtener productos terminados de alta calidad. Imparcialmente del nivel de sulfuro de sodio que se utilizó en el depilado de las pieles caprinas el análisis del indicador beneficio costo es substancial; sin embargo, hay un mayor margen de utilidad cuando se utiliza el 3% de sulfuro de sodio como depilante (1.27).

El principal control que se realiza en el proceso de depilado es el valor de pH, el cual debe encontrarse a un valor de entre 12 y 13; así como también, la temperatura que no supere 25°C; para finalmente, evitar la precipitación de bicarbonatos en el agua y el dióxido de carbono que no toque la piel, la temperatura es controlada particularmente al trabajar en zonas altas (no > 28 ° C) y más aún en caso de pelambres enzimáticos.

Además, se controlará las características sensoriales de la piel, al observar la presencia de arrugas, presencia de restos de pelo o lana, presencia de arrugas, plenitud, turgencia, priting de la piel. Control de la hinchazón y del grado de turgencia a través de tacto manual, control del depilado para ver la eficacia del proceso de depilado lo cual se puede valorar al remover el pelo y su raíz folicular, grado de atravesamiento de los productos, haciendo un corte transversal (particularmente en pieles gruesas). Particularmente el pelambre puede afectar más intensamente la firmeza de flor así como la resistencia, etc., y no tanto en el tacto de la piel. Considerando el calero cuando más intenso sea este, más puede afectar el carácter blando, debido a un exceso de cal o a un calero muy prolongado. Un calero muy fuerte provoca hidrólisis de la piel, en el anexo2, se indica las plantillas de los físicos que se realiza, a continuación en el cuadro 5, se detalla las características físicas del cuero caprino.

Cuadro 5. EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DEL CUERO CAPRINO DEPILADO POR EMBADURNADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE SULFURO DE SODIO.

VARIABLES	NIVELES DE SULFURO DE SODIO			\bar{x}	CV	Sx	Prob.	Sign.
	2%	2,5%	3%					
Resistencia a la tensión, (N/cm ²).	154,00 c	165,50 b	178,50 a	166,00	1,76	0,85	0,001	**
Porcentaje de elongación, (%).	78,17 c	81,50 b	94,83 a	84,83	2,66	0,65	0,001	**
Resistencia a la abrasión, (ciclos).	54,33 b	54,75 b	62,67 a	57,25	2,53	0,42	0,01	*

Fuente: Cáceres, F. (2010).

2. Curtido

Soler, J. (2004), reporta que terminada la preparación de la piel se procede al curtido propiamente dicho. Para que éste se efectúe de la mejor manera posible es necesario que la piel se hinche, ensanchando sus poros y, permitiendo la penetración más íntima del producto curtiente. Con objeto de conseguir este hinchamiento se realiza el piquelado mediante la incorporación de ácidos y cloruro de sodio se logra: preparar un medio adecuado de pH 3,2; buena difusión y fijación de grupos reactivos.

Para <http://www.cueronet.com>.(2012), la estabilidad de la proteína, que mencionamos anteriormente, está dada por la formación de enlaces transversales, en los que participa el agente curtiente dando lugar a una reticulación de la estructura. Como consecuencia de lo anterior, se nota una disminución de la capacidad de hinchamiento del colágeno, además de un aumento de la temperatura de contracción (TC) que es aquella en la que se inicia la gelatinización del colágeno. Durante este último proceso tiene lugar una rotura de la estructura molecular ordenada, o sea una rotura principalmente de los puentes de hidrógeno dispuestos entre grupos peptídicos de las tres cadenas que constituyen una molécula de colágeno. Los procesos que se realizan son:

a. Desencalado

El mismo Soler, J. (2004), indica que el desencalado se ocupa de eliminar la cal y productos alcalinos del interior del cuero. Para este procedimiento se usan disoluciones acuosas de ácidos para neutralizar la piel, eliminando la cal y los productos alcalinos formados, como ácido clorhídrico, sulfúrico, fórmico, etc. Para el control del líquido de baño de desencalado, este es mezclado en tubos de ensayo con fenolftaleína o rojo de metilo.

En una buena neutralización del hidrato de calcio debe quedar la fenolftaleína sin color (pH- 8). En los productos de sales libres amónica debe también quedarse la fenolftaleína sin color (pH 9,4). Además, la piel obtendrá una coloración cremosa y aumentará su compactación. Los controles en planta para

el desencalado se basan en analizar el líquido de baño de desencalado que son mezclados en tubos de ensayo con fenolftaleína, timolftaleína o rojo de metilo. En una buena neutralización del hidrato de calcio debe quedar la fenolftaleína sin color (pH-ámbito 8). En los productos de sales libres amónica debe también quedarse la timolftaleína sin color (pH 9,4). Además los cortes de prueba en diferentes partes de la piel con fenolftaleína (al 0,1 % en alcohol etílico 50%). En el descenso de la coloración roja se reconoce el avance del desencalado. Si el desencalado es total, el corte de la piel en tripa permanece incoloro. Una coloración en rojo indica la presencia de zonas aún no desencaladas. Los ensayos analíticos sobre productos desencalantes tienen que ver con la determinación del grado de pureza y concentración de los productos aplicados y la determinación del índice de desencalado, poder tamponante e índice de solubilidad de la cal.

b. Rendido (purga)

Tzicas, E. (2004), reporta que el rendido es un proceso enzimático que permite un aflojamiento y ligera peptización de la estructura del colágeno, al mismo tiempo que limpia la piel de restos de proteínas, pelo y grasa que hayan quedado de los procesos anteriores. Se usan enzimas proteasas absorbidas sobre aserrín de madera y agentes desencalantes (cloruro de amonio). El rendido se puede realizar en los mismos recipientes de encalado o en uno distinto.

El rendido se podrá controlar con las medidas de temperatura y valor de pH. La temperatura ideal para un buen rendido y purgado es 30-35°C, el valor de pH debe ser de 8-8.5; al mismo tiempo, se controlará las características sensoriales, como la huella que presente la piel al ser presionada por el dedo pulgar, más impregnada la huella, más rendida la piel; al estar muy rendida la piel permite el paso de la luz a través de su estructura interfibrilar; la piel al estar muy rendida permite el paso del aire a través de su estructura fibrilar.

c. Piquelado

Libreros, J.(2003), menciona que el piquelado se utiliza en el curtido con cromo, con el fin de eliminar totalmente el álcali que queda en la piel. En este proceso se acidifica la piel lo suficiente, de manera que se evite la precipitación de sales de cromo insoluble en las fibras del cuero durante el curtido. Se usan sales como: cloruro y sulfato de sodio y ácidos como: sulfúrico y fórmico. El rendido (ó purga), es un proceso mediante el cual a través de sistemas enzimáticos derivados de páncreas, colonias bacterias u hongos, y muy frecuentemente en el mismo baño de desencalado, se promueve el aflojamiento de las fibras de colágeno, deshinchamiento de las pieles, aflojamiento del repelo (raíz de pelo anclada aún en folículo piloso) y una considerable disociación y degradación de grasas naturales por la presencia de lipasas. Cuánto más suelto, caído y suave deba ser el cuero, más intenso deberá ser la intensidad de rendido.

El control más utilizado para saber si la piel está o no piquelada es el control de pH, el mismo que debe estar en un valor de 2.8 a 3.2, con una coloración naranja al controlar con el indicador líquido verde de bromo cresol; en forma sensorial, la piel presenta una coloración blanquecina, que indica que está al valor del pH deseado. Los controles analíticos del cuero son la cuantificación de la humedad de la sal común y la concentración u actividad de los ácidos utilizados. En planta se realiza la determinación del valor final del pH del baño, la medida de la concentración de sal del baño, previo al agregado del ácido. El valor medido en el aerómetro (densímetro) debe ser mínimo 6º Bé; Medición de la temperatura del baño piquelado. Observar el grado de penetración del ácido usado para piquelar (usando verde de bromocresol) y con ello el desarrollo del piquelado.

d. Desengrasado

Hidalgo, L. (2004), indica que las grasas naturales, que pueden observarse en pieles de oveja y cordero, cabra, porcinas y en muchas pieles bovinas según su origen y el tipo de alimentación, pueden ya observarse en el matadero, y entorpecen el proceso de curtido, originando erupciones y formaciones de

manchas. El desengrasado se realiza en el curtido de pieles lanares, ya que estas poseen un alto contenido de grasa. Se puede realizar con agentes tensoactivos (jabones sódicos, detergentes sintéticos) o con disolventes orgánicos (kerosene).

El control en este proceso puede ser solo sensorial, al tocar y sentir la presencia de grasa o no en la estructura de la piel, en todo su grosor, además observar la presencia de eflorescencia grasa que son más comunes en cueros curtidos al cromo, se presenta una cubierta blanca de finas líneas, cristalinas o un velo ligero. A veces se trata de manchas extendidas en toda la superficie del cuero y a veces se trata sólo de manchas parciales, manchas de grasa que son más comunes en las pieles de oveja y corderos, de cabra, porcinos y según la procedencia en bovinos. Se trata de manchas desiguales de grasa, aceitosas y de color oscuro. Esta es la mayoría de las veces una secreción de sustancias grasas líquidas, no eliminables cuando han reaccionado con la cal, sales de cromo, aluminio formando jabones de grasa insolubles.

e. Curtido propiamente dicho

Soler, J. (2004), manifiesta que el curtido es la transformación de la piel en el cuero comercial, a través de un proceso de fijación del agente de curtiembre sobre la piel, en fulones durante un tiempo determinado. La curtición es por definición una transformación de cualquier piel en cuero. Esta transformación está dada por una estabilización de la proteína. Las pieles procesadas en la ribera son susceptibles de ser atacadas por las enzimas segregadas por los microorganismos, y aunque esa putrescibilidad puede eliminarse por secado, no se consigue llegar a un material utilizable por cuanto las fibras se adhieren entre sí y dan un material córneo y frágil, además de carecer de resistencia hidrotérmica. El tiempo de curtido dependerá del tipo de producto a obtener, el agente de curtiembre y el proceso en sí. Posteriormente el cuero se lava para eliminar el exceso de curtiembre y luego se seca. Los agentes de curtido más usados son las sales de cromo y los curtientes naturales (taninos), que se realiza incorporando sales básicas de cromo en un pH +7. Las sales que actúan como curtientes se desdoblan por hidrólisis, dando origen a productos coloidales

que penetran en la piel y, se combinan con ella. El producto de este paso se lo conoce como piel curtida o wet blue.

Para observar la calidad del curtido se podrá utilizar el control del valor de pH, el mismo que deberá ser de 3.5 a 3.8, el cual asegurara la transformación de piel a cuero; además, se medirá la temperatura de contracción del cuero, la misma que dependerá del tipo de curtiente que se haya utilizado, por ejemplo al curtir con cromo, la temperatura de contracción superara los 100°C; en cambio, cuando se curte con aluminio la temperatura de contracción será menor a 80°C. Las pieles curtidas deben ser evaluadas en cuanto a abertura, toque, igualación y color de forma subjetiva. Para los cueros curtidos al cromo, el test de retracción es el indicativo de que la estructura proteica está estabilizada por el curtiente. Es importante destacar que la retracción debe ser medida en términos de área y no sólo lineal. El análisis del pH y del grado de óxido de cromo en el baño residual del curtido irá a garantizar la padronización del proceso y las características del cuero producido. Se debe mantener los mismos niveles para garantizar la estandarización necesaria.

f. Engrase

Hidalgo, L. (2004), señala que para obtener un cuero más suave y flexible se adicionan por impregnación aceites vegetales y animales, modificados o no y aceites minerales, el engrase es el último proceso en fase acuosa en la fabricación del cuero y precede al secado. Junto a los trabajos de ribera y de curtición es el proceso que sigue en importancia, influenciando las propiedades mecánicas y físicas del cuero.

El control de un excelente engrase se observará en el agotamiento de baño del proceso; así como también, la permeabilidad del aire a través de la estructura fibrilar del colágeno, cuando el cuero todavía está húmedo; y, cuando el cuero está seco, la retención de humedad cuyo valor debe ser de 14 a 16% de agua, a más de la blandura y caída del cuero.

g. Recurtido

Soler, J. (2004), reporta que el recurtido consiste en el tratamiento del cuero curtido con uno o más productos químicos con el objeto de obtener un cuero más lleno, con mejor resistencia al agua, mayor blandura o para favorecer la igualación de tintura que no se han podido obtener con la sola curtición convencional. Agentes recurtientes son: sales de cromo, recurtientes naturales y/o artificiales, en el recurtido está surgiendo el cuero que se quiere obtener al final del proceso, si presenta defectos es un buen momento para intentar corregirlos (flor suelta, cueros armados desparejos, etc.). El recurtido es una de las operaciones más importantes porque influiría directamente en el engrase, teñido y acabado y definirá las características finales del cuero.

El control de la calidad del recurtido, dependerá del tipo de cuero que se quiera obtener y de los productos que se utilizó en el recurtido; así por ejemplo, si es cromo, el cuero será compacto; si es aluminio, el cuero será intenso en color y firme de flor; si es tanino, el cuero será lleno, si es sintán, el cuero será lleno y transparente; si es selectivo, las faldas serán llenas.

h. Teñido

Para <http://www.cueronetteñido.com>.(2012), el teñido consiste en un conjunto de operaciones cuyo finalidad es conferirle al cuero determinada coloración, ya sea superficialmente, en parte del espesor o en todo el espesor para mejorar su apariencia, adaptarlo a la moda e incrementar su valor. Las pieles recurtidas son teñidas en fulones mediante colorantes ácidos o básicos. De acuerdo a las necesidades se realizará: Un teñido de la superficie para igualación y profundo cubrimiento de defectos en la flor; profundizar la coloración para disminuir las partes claras visibles; un teñido penetrado en el corte transversal del cuero para evitar claros cortes de los bordes.

Para el control de calidad de este proceso será el agotamiento de baño del teñido; así como también, la fijación de la anilina en el cuero y el tipo de tintura que se quiera realizar, por ejemplo; tintura atravesada, todo el grosor del cuero

del mismo color; tintura superficial, el color solo será en la superficie; tintura intensa, color muy fuerte en la superficie; tintura igualada, color homogéneo y parejo en todo el cuero. Una vez concluido el teñido se debe controlar el pH, el agotamiento y el atravesamiento. Normalmente el pH final, si se trata por ejemplo de un cuero al cromo debe ser 3-3,5, el baño debe estar débilmente coloreado y no debe teñir la mano. El atravesado estará en función de las condiciones de trabajo que se hayan establecido, tendrá mayor importancia para artículos que van a ser esmerilados. En el anexo 3 se describe la plantilla empleada para reportar los resultados de los controles en el teñido.

3. Terminación

Bacardit, A. (2004), reporta que el cuero teñido y seco pasa por varias sub-etapas de acabado, los cuales le dan la presentación deseada según sea el tipo de producto final. Por ejemplo, los cueros son raspados, ablandados, estirados, planchados, pintados, lacados, etc. El acabado de piel es un proceso que se realiza al cuero después de la tintura, el engrase y secado. El objetivo fundamental del acabado es mejorar las propiedades físicas y estéticas del material curtido. Como por ejemplo, incrementar la protección frente a la humedad, la suciedad, también el aspecto del cuero cubriendo defectos naturales o producidos en las operaciones previas del proceso de fabricación, y aumentar las resistencias de solidez en pruebas físicas, como lo son la resistencia a la luz del sol, resistencia al mojar el artículo, resistencia al rasgado, adherencia, flexión, entre otras que se exigen para cada artículo.

Tzicas, E. (2004), reporta que el propósito que tiene este artículo es la crear un interés en el área del acabado de cueros y fomentar un poco el trabajo que se realiza en estado, ya que ha decaído estrepitosamente por la importación de producto chino por lo que se exige gente muy preparada, además de experiencia en el manejo de productos y maquinarias que se utiliza en el acabado, pero que trae consigo muchos beneficios ya que al ser una persona apta para realizar desarrollos innovadores y creativos, serán el plus que marcaran las tendencias de la nueva moda en líneas como el calzado, muebles, confección, etc.

D. CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE CURTIDO

El proceso de curtido, consta de varias operaciones como: El desencalado, rendido y purgado, piquelado, curtido propiamente dicho y basificado; y, cada uno de los mencionados trabajos tiene su propio control, así para el desencalado el control es el pH cuyo valor debe estar en 8 a 8.5, sin presencia de calcio para lo cual el control con fenolftaleína debe dar una transparencia total. El rendido y purgado necesita de un valor de pH de 8 a 8.5 y una temperatura de 30°C, como el tiempo de trabajo de acuerdo al cuero que se fabrique. El piquelado debe cumplir con controles de salinidad de 6 a 7°Be y pH de 2.8 a 3.2, para garantizar su calidad y favorecer al siguiente proceso que es el curtido, para finalmente controlar el proceso de basificado con un valor de pH de 3.5 a 4.

Para garantizar la transformación de piel a cuero, como se comprueba en la investigación y obtención de serraje para calzado casual con la utilización de diferentes porcentajes de sal de cromo autobasificante, el análisis de las características físicas de resistencia al desgarrado continuado (85,3 N/cm²); distensión (9,3%) y porcentaje de elongación (85,3%) registraron las mejores respuestas con la aplicación de 4% de sal de cromo autobasificante (T2), ya que el material producido registro buenas condiciones de alargamiento, alta resistencia ser estirado sin romper su estructura fibrilar y sobre todo una buena curvatura que le permite moldearse al movimiento ondulante del paso ya que el cuero fue destinado a la elaboración de calzado.

Al hablar del análisis sensorial del serraje se puede afirmar que las mejores calificaciones fueron registradas con la aplicación de 4% de sulfato de cromo autobasificante (T2), pues reporta una excelente tacto de la frisa (4,73 puntos), blandura (4,73 puntos) y sobre todo un buen efecto escribiente (4,67 puntos), que permite que el calzado elaborado no se deforme con el uso diario, sinomás bien se adapte tan bien al pie que no provoque molestias ya que el uso de este tipo de artículos es por tiempos bastante prolongados. Al analizar el efecto de los ensayos sobre las resistencias físicas y las calificaciones sensoriales del cuero como se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SERRAJE PARA CALZADO CASUAL UTILIZANDO DIFERENTES PORCENTAJES (3,4 Y 5%), DE SAL DE CROMO AUTOBASIFICANTE.

VARIABLES	Niveles de sal de cromo autobasificante, %				CV	SX	PROB	SIGN
	T1	T2	T3					
	3%	4%	5%					
Resistencia al desgarrado continuado, ciclos.	83,93 b	85,27 c	74,00 a	81,07	4,12	0,74	0,0001	**
Distensión, mm.	8,56 b	9,30 a	7,34 c	8,40	3,64	0,90	0,001	**
Porcentaje de elongación, %	76,73 b	85,80 a	74,80 c	79,11	2,61	0,86	0,001	**

Fuente: Monar, M. (2011).

se puede manifestar que no se registró diferencias estadísticas, lo que es un indicativo que al replicar la investigación se reporta la calidad del materias homogénea. En la relación beneficio costo se pudo registrar la mayor rentabilidad en los cueros del tratamiento T2, ya que el valor reportado fue de 1,20 o lo que es lo mismo decir que por cada dólar invertido se obtuvo una recuperación del 20%, que es muy atractiva y que supera al de otras actividades industriales.

Además, en el Laboratorio de Curtiembre de Pieles de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó el efecto de la utilización de diferentes niveles de basificante (2, 3 y 4 %) en la curtición de pieles caprinas para la obtención de cueros crispados para marroquinería. Las características físicas de porcentaje de elongación (82,89%) y resistencia a la tensión (168.33 N/cm^2), del cuero crispado, registraron los mejores resultados con el empleo de 4% de basificante (tratamiento T3), alcanzándose cueros con aptitud al estirado sin rompimiento de las fibras colagénicas en la superficie de la flor, como también un óptimo alargamiento fibrilar.

En lo que tiene que ver a la característica de resistencia a la rotura de flor, se reportó las respuestas más altas, al aplicar 2% de producto basificante (T1); puesto que, el cromo fortifica el enlace que existe entre el grupo carboxílico del colágeno del cuero y la capa del efecto crispado evitando su fácil desprendimiento. Al estimar las características sensoriales de llenura y tamaño de la cresta del cuero crispado por el juez; se proporcionó, las mayores calificaciones al utilizar 2% de basificante (tratamiento T1), con 4.89 puntos sobre 5 puntos de referencia, en cada uno de los casos. Mientras tanto que para la característica de blandura la mejor calificación se obtuvo al incorporar 4% de basificante (T3); es decir, cueros sumamente suaves y caídos.

Al confeccionar artículos de marroquinería como carteras y billeteras, tanto en el momento de la confección como en el uso diario se identificó que el cuero con altos niveles de autobasificante (T3), soporta más las fuerzas ejercidas al momento del montado del artículo y en el uso diario se pudo observar que no se evidenció deterioro de la capa flor del cuero, como se describe en el cuadro 7.

Cuadro 7. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS CUEROS CRISPADOS CON LA UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DIFERENTES DE BASIFICANTE PARA LA ELABORACIÓN DE MARROQUINERÍA.

VARIABLE	NIVELES DE BASIFICANTE			MG	CV	Sx	Prob	Sign
	2%	3%	4%					
	T1	T2	T3					
Porcentaje de elongación (%)	77,56	C 80,67	b 82,89	a 80,37	1,50	0,13	0,001	**
Porcentaje de rotura de flor (%)	8,28	A 7,82	b 7,56	c 7,89	1,67	0,01	0,001	**
Resistencia a la tensión (N/cc)	156,56	C 158,78	b 168,33	a 161,22	1,97	0,35	0,001	**

Fuente: Colcha, M. (2011).

Indistintamente del nivel del basificante empleado, el beneficio costo es importante; sin embargo, hay un mayor margen de utilidad cuando se utiliza el 2% de curtiente autobasificado ya que el beneficio costo fue de 1.24; es decir, una rentabilidad del 24%.

E. CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE ACABADO EN HÚMEDO

El acabado en húmedo inicia con la operación de neutralización, influido por los productos y por el tipo de cuero a obtener, controlado por el valor de pH; así, para cueros duros y armados el valor es de 4.5, para cueros blandos un valor de 5, y finalmente para cueros muy blandos y caídos un valor de 5.5-6. Al realizar la comparación de diferentes neutralizantes (formiato, carbonato y bicarbonato de sodio), en la obtención de cuero para la elaboración de calzado femenino, registrándose que en la calificación de las características sensoriales del cuero ovino se reportaron diferencias estadísticas entre medias, encontrando las mejores calificaciones de blandura (4,50 puntos), finura de flor (4,58 puntos) y curvatura (4,58 puntos) al utilizar bicarbonato de sodio, es decir los cueros reportaron una buena caída o suavidad, con una flor fina y un arqueado ideal para la confección de un artículo muy delicado como es el calzado femenino.

La mayor rentabilidad de la investigación se alcanzó con la aplicación del bicarbonato de sodio (T3), como neutralizante de las pieles ovinas ya que el beneficio costo reportó un valor nominal de 1.27; es decir, que por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia de 27 centavos, que indiscutiblemente es muy interesante y sobre todo más alta que en otra actividad industrial por lo que se recomienda utilizar bicarbonato de sodio para neutralizar los cueros. En la neutralización de las pieles ovinas con diferentes tipos de neutralizantes se presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.05$), entre las medias de los tratamientos observándose los mejores resultados de resistencia a la tensión (163,50), porcentaje de elongación (83,25%), y resistencia a la abrasión (62,67 ciclos), con la utilización de bicarbonato de sodio (T3), obteniéndose cueros con buena capacidad al estiramiento, alargado y una buena abrasión de las fibras del colágeno, se detalla en el cuadro 8, ideales para la confección de calzado femenino.

Cuadro 8. EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DEL CUERO OVINO NEUTRALIZADO CON DIFERENTES TIPOS DE NEUTRALIZANTE.

VARIABLES	TIPOS DE NEUTRALIZANTE				CV	Sx	Prob	Sig.
	Formiato de sodio	Carbonato de sodio	Bicarbonato de sodio	\bar{x}				
Resistencia a la tensión, N/cm ² .	153,42 c	157,67 b	163,50 a	158,19	1,12	0,51	0.001	**
Porcentaje de elongación, (%).	76,33 c	80,42 b	83,25 a	80,00	1,50	0,35	0.002	**
Resistencia a la abrasión, ciclos.	55,08 b	54,75 b	62,67 a	57,50	2,66	0,44	0.004	**

Fuente: Paguay, M. (2010).

Utilizar el bicarbonato de sodio en la obtención de cuero para calzado; puesto que, el material procedente de este tratamiento presenta las mejores resistencias físicas, en lo que se refiere a la tensión, elongación y abrasión; es decir, al realizar un control de calidad se obtendrá un material que soporte las fuertes tensiones multidireccionales al que es sometido el momento del armado del calzado.

Al neutralizar el cuero ovino con bicarbonato de sodio que es un álcali fuerte, se alcanzará mayor rentabilidad que la reportada por la banca comercial, a más de eso se generara fuentes de trabajo y lograr la recuperación del capital en menor tiempo y con menor riesgo. A más del control del pH final del baño, se evaluará en el cuero con el indicador verde de bromo cresol que, aplicado sobre el corte del cuero, da color amarillo para valores de pH inferiores a 4 y azul por encima de pH 5. Los valores intermedios siguen una gama de verde.

Otra operación que interviene en el proceso de acabado en húmedo es el engrase, que de la misma manera como en el caso anterior, este va a depender del tipo de cuero que se va a fabricar; así, para cueros blandos mayor cantidad de engrases de penetración, para cueros armados mayor cantidad de engrase que no penetre en el entretejido fibrilar; y, su control se lo efectúa a través del agotamiento de baño; es decir, la presencia de toda la grasa en el cuero y nada de grasa en el agua, como se observó en la evaluación de las pieles de ovinos engrasadas con tres niveles de parafina sulfoclorada más aceite de lanolina para la obtención de badanas para lo cual se utilizó 7, 8 y 9% de parafina sulfoclorada, permitió registrar los mejores resultados de flexometría correspondiente a 172.81 N/cm², elongación de 77.69%. Además, de una lastometría de 8.08 mm.

En lo relacionado a las características sensoriales, como la intensidad de tonalidad, finura de fibra y tacto, la utilización del 9% de parafina permitió registrar los mejores puntajes que corresponde a 4.38, 4.75 y 4.56 puntos equivalentes a un producto de muy buena calidad, el efecto que registraron los ensayos tanto para las variables físicas como sensoriales, no evidenciaron diferencias lo que es un indicativo de estandarización en la calidad del producto, como se demuestra en el cuadro 9.

Cuadro 9. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS PIELES DE OVINOS ENGRASADAS CON TRES NIVELES DE PARAFINA SULFOCLORADA MÁS ACEITE DE LANOLINA PARA LA OBTENCIÓN DE BADANAS.

VARIABLE	NIVELES DE PARAFINA SULFOCLORADA						CV	Prob.	Sign.
	7%	8%	9%						
	T1	T2	T3						
Flexometría N/cm ²	153,25	C 163,31	b 172,81	A 163,13	1,43	0,58	0,001	**	
Porcentaje de elongación, %.	62,38	C 68,44	b 77,69	A 69,50	2,53	0,44	0,001	**	
Lastometría, mm	7,26	C 7,84	b 8,08	A 7,73	3,47	0,07	0,001	**	

Fuente: Paucar, J. (2011).

Además, de generar un beneficio costo de 1.23 siendo económicamente la más rentable. De esta manera se puede concluir que la utilización de 9 % de parafina sulfoclorada más aceite de lanolina, permitió ser la más eficiente en la elaboración de cueros de ovinos para la obtención de badanas, cueros muy suaves.

De la misma manera al controlar el tinturado, otra operación del acabado en húmedo, se observa el agotamiento de baño; es decir, la no presencia de las anilinas en el agua del proceso de tintura, al observar la incidencia de las anilinas en la evaluación de las resistencias físicas de la napa de cordero tinturada con 3 niveles de anilina; reportaron diferencias altamente significativas ($P < 0.05$); registrándose al realizar la separación de medias los mejores resultados para adherencia (83,27%), desgarró (71,87 N/cm²) y porcentaje de elongación (86,73%), con la aplicación de 5% de anilina (T3). En la evaluación de las calificaciones sensoriales de la napa de cordero se registraron diferencias altamente significativas ($P < 0.005$), entre medias por efecto de los niveles de anilina, estableciéndose las mejores respuestas de con la aplicación del 5% de anilina (T3), para blandura (4,53 puntos), redondez y efecto resorte (4,40 puntos), que son indicativos de cueros suaves al tacto, con una caída adecuada para la confección de vestimenta y el arqueado ideal para amoldarse a la forma del artículo que sea confeccionado.

La napa de cordero es un tipo de cuero innovador puesto que la piel que más se utiliza en las curtiembres son las de ganado bovino que constituye la materia prima más costosa en el mercado. Por lo que las pieles de ovino constituyen la alternativa más viable para reducir los costos de producción pero sin desmejorar la calidad del artículo final. En el análisis del beneficio costo se determinaron los mejores resultados con la adición de 5% de anilina a la fórmula de teñido de la napa de cordero por cuanto el beneficio costo fue de 1.23 que quiere decir que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad del 23%, que al ser comparada con los intereses de la banca privada son superiores. A continuación se detalla en el cuadro 10.

Cuadro 10. EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DE LA NAPA DE CORDERO PARA VESTIMENTA ELABORADO CON DIFERENTES PORCENTAJES (3,4 y 5%), DE ANILINA.

VARIABLES FÍSICAS	PORCENTAJES DE ANILINA, %							Sx	Prob	Sign	
	\bar{x}										CV
	3%	4%	5%								
	T1	T2	T3								
Adherencia del acabado, %.	75,75	b 76,70	b 83,27	a 78,57	6,55	1,33	0.001	**			
Resistencia al Desgarro, N/cm ²	52,00	c 59,07	b 71,87	a 60,98	7,60	1,20	0.001	**			
Porcentaje de elongación, %	73,67	c 77,73	b 86,73	a 79,38	5,02	1,03	0.002	**			

Fuente: Pino, M. (2011).

El control más comprometido es el que sirve para conseguir el matiz en artículos que no van tapados, puesto que se debe conseguir la tonalidad en el bombo. Para hacerlo se corta un trozo de cuero, se seca y se esmerila, y se compara con una muestra que ya se tiene, corrigiéndose en función del resultado. Al final de la tintura debe controlarse el pH y el atravesado.

F. CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE ACABADOS EN SECO

El proceso final en la transformación de la piel en cuero, es el acabado en seco, operación que se lo realiza sobre la superficie del cuero y cuenta con variantes de acuerdo al tipo de producto final y ligantes que se utilizan; en el cual, se controlan las características físicas de resistencia al frote en seco, resistencia al frote en húmedo y porcentaje de elongación, y que son realizados en un Laboratorio de Control de Calidad el laboratorio debe establecer, implementar y mantener un sistema de gestión apropiado mediante la elaboración de un manual de calidad donde este documentado la política de calidad, programas, sistemas, procedimientos e instrucciones para asegurar la calidad de los resultados de los ensayos y calibraciones, la alta dirección debe contar con una comunicación continua con el personal el manual de calidad debe estar bien estructurado de manera que asegure el cumplimiento de la norma internacional. Cuando hablamos de Calidad, debemos entender que el concepto va más allá de las características físicas del producto o servicio que se ofrece, sino que además incluye la capacidad de la empresa para rebajar los costos, lo que la hace mucho más viable financieramente en el largo plazo y le da la capacidad de ofrecer precios más competitivos.


La Calidad del cuero es entonces el pilar fundamental para lograr el desarrollo competitivo de las MIPYMES ecuatorianas. El aseguramiento de la Calidad se realiza a través de la certificación con Normas ISO 9000:2000, como la única estrategia, para exportar, aprovechando los tratados como el ATPA (Andean Trade Preference Act), e incursionar exitosamente en el ALCA y en otros mercados internacionales.. La divulgación e implementación de los Sistemas de Calidad bajo la Norma ISO 9000, prioritario para alcanzar la certificación, es un

reto que incluye estrategias modernas de capacitación para acceder a los sitios más alejados del país y a los micro empresarios, que por su capacidad económica y su perfil de formación no han iniciado su implementación, ya que con ello se tiene la oportunidad de garantizar la estandarización de la calidad, a través del establecimiento de puntos críticos de control a lo largo del proceso, hay que revisar aquellas etapas donde se genera la mayor cantidad de desechos y donde el proceso requiere de mayor cantidad de tiempo para realizar las operaciones.

Al evaluar el comportamiento del acabado en un cuero curtido al vegetal, se reportaron los mejores valores cuando se utilizó 120 g de ligantes proteico (tratamiento T3) por kilogramo de preparación, en el acabado de cueros para la elaboración de vaqueta, con valores de 62.87 ciclos, 44.73 ciclos y 52.40% respectivamente, superando las exigencias de las normas españolas IUF 401, 402 y la UNE 59005 para el control de calidad de este tipo de cueros. Las características sensoriales de brillantez y transparencia reportaron las mayores puntuaciones de 4.47 y 4.67 puntos sobre 5 puntos de referencia y con calificaciones de muy buena y excelente respectivamente, según la escala propuesta por Hidalgo, L. (2010), cuando se utilizó 120 g de ligantes proteico por kilogramo de preparación, en el acabado de cueros para la elaboración de vaqueta.

Mientras tanto que la característica sensorial de envejecimiento tuvo la mayor puntuación de 4.47 puntos sobre 5 puntos de referencia y con una calificación de muy buena de acuerdo a la escala de Hidalgo, L. (2010), cuando se utilizó 110 g de ligante proteico por kilogramo de preparación, en el acabado de cueros para la elaboración de vaqueta. En el indicador beneficio/costo se reportó los mayores ingresos en el tratamiento T3, gracias a que este cuero tuvo un mayor precio al ser más agradable para el comprador; a pesar de que se invirtió más cantidad de dinero para su obtención. Se detalla en el cuadro 11.

Cuadro 11. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CUERO CAPRINO ACABADO CON DIFERENTES NIVELES DE LIGANTE PROTEÍNICÓ PARA LA ELABORACIÓN DE VAQUETA.

VARIABLES	NIVELES DE LIGANTE PROTEÍNICÓ				CV	SX	Prob.	Sign.
	100 g/Kg	110 g/Kg	120 g/Kg					
Resistencia frote en seco , (ciclos)	56,60 b	54,20 b	62,87 a	57,89	5,20	0,74	0,001	**
Resistencia frote en húmedo, (ciclos).	34,93 c	39,67 b	44,73 a	39,78	3,70	0,90	0,001	**
Porcentaje de Elongación, (%).	38,47 b	43,20 b	52,40 a	44,69	5,93	0,86	0,001	**

Fuente: Chávez, F. (2010).

IV. CONCLUSIONES

- Al comparar las diferentes investigaciones que se han realizado sobre los procesos de producción, se observó que en todos estos trabajos se controla cada uno de los procesos; puesto que, al estudiar las réplicas de los tratamientos, no se identificó diferencias estadísticas que es muy importante ya que la comprobación regular de lotes de curtidos proporciona una base de datos para la comprobación de posteriores lotes, que nos permita mantener la una calidad homogénea entre ellos.
- Al aplicar las actividades que corresponden a buenas prácticas de manufactura en forma continua en el proceso de producción del cuero, se obtuvo una mejora evidente en la calidad; así como también, una estandarización y repetitividad en el producto final y de esta manera se consiguió dar sostenibilidad en el mercado al producto final.
- Controlar la calidad de la materia prima se convirtió en un factor fundamental para el proceso de expansión del comercio en el sector de los cueros y pieles. Los importadores han señalado que la primera medida para mejorar la calidad de los productos sin curtir es la eliminación de los defectos que suelen causar una pérdida de calidad y el consiguiente rechazo de la materia prima.
- Al revisar los resultados de las investigaciones, se pudo reportar que en todas si se realizó los controles químicos, físicos y mecánicos necesarios; basados en las normas técnicas del cuero como son la IUP, UN, IULCS, entre otras, y, se llega a evidenciar tal hecho al observar que los cueros obtenidos cumplen con las exigencias impuestas por las normativas de calidad.

VI. RECOMENDACIONES

De las experiencias adquiridas en el trabajo bibliográfico y en las conclusiones se puede formular las siguientes recomendaciones, para un buen control del proceso productivo en tenerías y curtiembres:

- Para la Sección Rivera, donde inicia el proceso de transformación de piel acuro, el primer paso de revisión deberá efectuarse en la materia prima recibida, la cual es inspeccionada conforme lo estipulado en el plan de calidad de Rivera y se registra en una bitácora de control, verificación e inspección de materia prima.
- El jefe de la sección de curtidos con la asistencia de su supervisor, determinará la necesidad de tomar una muestra de wet blue cuando sea necesario según su criterio. La muestra será de tamaño reducido, y el jefe de la sección conjuntamente con el jefe de producción determinarán las pruebas que se realizarán sobre la muestra. Cuando sea apropiado se mantendrá los registros de las pruebas realizadas en este punto.
- El wet blue producido en la sección de curtido será inspeccionado conforme el plan de calidad de la sección de acabados en húmedo; y, el jefe de esta sección con la asistencia de su supervisor, determinará la necesidad de tomar una muestra del cuero en crust cuando sea necesario según su criterio. La muestra será de tamaño reducido, y el jefe de la sección conjuntamente con el jefe de producción determinarán las pruebas que se realizarán sobre la muestra. Cuando sea apropiado se mantendrá los registros de las pruebas realizadas en este punto.
- Por lo que se recomienda que las consideraciones obtenidas en la presente memoria técnica sean publicados en los sitios virtuales de la ESPOCH, así como en publicaciones afines al sector de Cuero, para permitir su divulgación.

VI. LITERATURA CITADA

1. ADZET, J. 2005. Química Técnica de la Tenería. 1a ed. Igualada, España. Edit. Romanya-Vallas. pp. 12, 45,56, 78.
2. ARTIGAS, M. 1997. Manual de Curtiembre. Avances en la Curtición de pieles. 2a ed. Barcelona-España. Edit. Latinoamericana. pp. 12, 24, 87,96.
3. ASOCIACIÓN QUÍMICA ESPAÑOLA DE LA INDUSTRIA DEL CUERO. AQEIC.1988 Ponencias de curtiembre y acabado del cuero-Curso-Taller. 1a ed. Barcelona España. Edit. CÓRCEGA. pp. 15 – 29.
4. BACARDIT, A. 2004. Química Técnica del Cuero. 2a ed. Cataluña, España. Edit. COUSO. pp. 12-52-69.
5. COTANCE, A. 2004. Ciencia y Tecnología en la Industria del Cuero. 1a ed. Igualada, España. Edit. Curtidores Europeos. pp. 23 - 32.
6. CÁCERES, F. 2010. Depilado por embadurnado con la utilización de tres niveles de sulfuro de sodio en combinación con hidróxido de calcio en la obtención de cuero para calzado. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 41-48.
7. CHÁVEZ, F. 2010. Acabado de cueros caprinos con tres niveles de ligantes proteínicos para la elaboración de vaqueta. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 24-48.

8. FONTALVO, J. 1999. Características de las películas de emulsiones acrílicas para acabados del cuero. sn. Medellín, Colombia. Edit. Rohm and Hass. pp. 19 – 41.
9. HIDALGO, L. 2004. Texto básico de Curtición de pieles. 1a ed. Riobamba, Ecuador. Edit. ESPOCH. pp. 10 – 56.
10. <http://www.calidad.org.ar>. 2012. Benavidez, J. La curtición vegetal y sus características.
11. <http://www.gestioncalidad.com>. 2012 Buestan, M. El proceso de acabado de los cueros.
12. <http://www.cueronet.com>. 2012 Borraz, M. La piel caprina como subproducto del faenamiento.
13. <http://www.iso.org.com>. 2012 Centro de Investigación y Tecnología del Cuero. La piel caprinas usos y debilidades.
14. <http://www.mincomex.gov.com>. 2012 Díaz, G. Defectos de las pieles caprinas.
15. <http://www.cuerotestsubjetivos.com>. 2012.
16. <http://www.itba.edu.ar>. 2012.
17. <http://www.ivu.org/spanish.html>. 2012.
18. <http://www.normasiso.com>. 2012.
19. <http://www.normasen.com>. 2012.
20. <http://www.normasune.com>. 2012.

21. <http://www.normasiso.com>. 2012.
22. <http://www.edym.com>. 2012.
23. <http://www.saludcapital.gov.com>. 2012.
24. <http://www.cueronet.com>. 2012
25. <http://www.resistenciroturadeflor.com>. 2012
26. <http://www.aaqtic.org.ar>. 2012.
27. <http://www.biologia.edu.ar>. 2012.
28. <http://www.cueronetteñido.com>. 2012.
29. IZQUIERDO L. 2004. La Normalización en el sector de Curtidos" Conceptos Generales sobre Normalización. 1a ed. Igualada, España. edit. CETI. pp. 459 – 467.
30. LIBREROS, J. 2003. Manual de Tecnología del cuero. 1a ed. Edit. EUETII. Igualada, España. pp. 13 – 24, 56, 72.
31. LULTCS, W. 1993. IX Conferencia de la Industria del Cuero. se. Barcelona-España. Edit. Separata Técnica. pp. 2, 4, 6, 9, 11, 25, 26, 29, 45.
32. MONSALVE, Y. 2009; Estudio de Caracterización del Cuero. Santa Fe de Bogotá. SENA, pp. 84.
33. MONAR, M. 2011. Obtención de serraje para calzado casual con la utilización de diferentes porcentajes de sal de cromo autobasificante. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 24-48.

34. PAGUAY, M. (2010). Comparación de diferentes neutralizantes en la obtención de cuero para la elaboración de calzado femenino. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 24-48.
35. PAUCAR, J. 2011. Evaluación de las pieles de ovinos engrasadas con tres niveles de parafina sulfoclorada más aceite de lanolina para la obtención de badanas. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 24-48.
36. PINO, M. 2011. Obtención de napa de cordero para vestimenta con la aplicación de tres porcentajes de anilina. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 24-48.
37. PORTAVELLA, M. 2005. Tenería y medioambiente, aguas residuales. Vol. 4. Barcelona, España. Edit. CÍCERO. pp.91,234,263.
38. SCHORLEMMER, P. 2002. Resistencia al frote del acabado del cuero. 2a ed. Asunción, Paraguay. sl. pp. 19,26,45,52,54, 56.
39. SOLER, J. 2004. Procesos de Curtido. 2 a ed. Barcelona, España. Edit. CETI. pp. 12, 45, 97,98.
40. THORSTENSEN, E.2002. El cuero y sus propiedades en la Industria. 3a ed. Munich, Italia. Edit. Interamericana. pp. 325- 386.


ANEXOS

Anexo 1. Matriz de trazabilidad para evaluar los procesos productivos.


	MATRIZ DE TRAZABILIDAD				Código: CC-DREF-003	
					Fecha de Elaboración:	
					Fecha de Aprobación:	
					Revision:01	
		PARÁMETRO DE TRAZABILIDAD				
SECCIÓN	ÁREA / PROCESO	POR PIEL	POR LOTE	FORMA DE IDENTIFICACIÓN	DOCUMENTO DE RESPALDO	EQUIPO
RIBERA	RECEPCIÓN DE PIELES	Proveedor		Visual	REG 2.5.2 - 2 Código de Proveedores	Marcador de Aire
		Tamaño		Visual	DREF 2.5.2-1 Clasif. Piel * tamaño	Marcador de Aire
		Clasificación (Pelo)		Visual	DREF 2.5.2-2 Clasif. Piel * calidad	Marcador de Aire
	PELAMBRE Y OPERACIONES MECÁNICAS		Cantidad	Documento	REG 2.5.2-5 Flujograma Pelambre	
			Lote de Pelambre	Documento		
			Piel Serrana o Costeña	Documento		
	CURTIDO	Lote de Curtido		Visual		Martillo
			Lote de Curtido	Documento	REG 2.5.2-6 Flujograma Curtido	
			Piel Serrana o Costeña	Documento		
			Cantidad	Documento		

TEÑIDO	Recurtido, Tenido, Engrase	Clasificación (Wet blue)		Visual		Pallets - BindCard
	Recurtido, Tenido, Engrase		Lote de Tenido - Acabado	Documento	REG 2.5.2 - Flujograma Teñido – Acabado	
			Clasificación de Wet Blue	Documento		
			Articulo	Documento		
			Espesor	Documento		
			Cantidad	Documento		
ACABADO	Procesos de Acabado		Lote de Tenido – Acabado	Documento	REG 2.5.2 - Flujograma Tenido – Acabado	
	Despacho (Medida)		Cliente	Documento	REG 2.6.1 -1 Descripción del paquete	
			# Dcm	Documento		
			Clasificación Final	Documento		
			Articulo	Documento		
			# Pedido	Documento		

Anexo 2. Registro de control de calidad.

	INFORME DE CONTROL DE CALIDAD		Código: CC-REG-001	
			Fecha de Elaboración:	
			Fecha de Aprobado	
			Revision:01	
ARTICULO:			FECHA CONTROL:	
CÓDIGO:			LOTE:	
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES		MÉTODO	RESULTADO
RESISTENCIA A LA TENSIÓN O TRACCIÓN	Mínimo 200 Kg/cm2		IUP 6	
PORCENTAJE DE ELONGACIÓN A LA RUPTURA	Mínimo 50%		IUP 6	
PORCENTAJE DE RASGAMIENTO PROGRESIVO	Zapatos forrados	Min. 35 N	IUP 6	
	Zapatos no forrados	Min. 50 N		
	Zapatos de seguridad	Min. 100 N		
	Tapicería de auto	Min. 100 N		
	Vestimenta	Min. 100 N		
	Forro	Min. 40 N		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES		MÉTODO	RESULTADO
FLEXÓMETRO	CHAROL			
	15000 Flexiones a seco		IUP 20	
	TODOS LOS CUEROS			
	50000 Flexiones a seco			
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES		MÉTODO	RESULTADO
ABRASIMETRO	Fieltro seco en cuero húmedo. Ciclos		IUP 450	
	Fieltro húmedo en cuero seco. Ciclos			
	Frote con punzón térmico (150 grados C) Ciclos			
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO		RESULTADO
LASTÓMETRO	Movimiento de la esfera Min. 7 mm	IUP 9		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES		MÉTODO	RESULTADO
SOFTNESS TESTER	Suavidad Min 1,5		IUP 36	
OBSERVACIONES				
RESPONSABLE		TÉCNICO ACABADO		

Anexo 3. Informe del Control de Calidad.

	Trazabilidad del Producto	Código: CC-PEC-001 Fecha de Elaboración: Fecha de aprobación: Revisión: 02
OBJETIVO	ALCANCE	
El objetivo de este procedimiento es dar los parámetros de identificación del producto (lote) de manera precisa a través de las distintas fases del flujo productivo, acorde a los requerimientos de ECSSA.	Este procedimiento abarca la identificación del producto en las diferentes secciones de producción. Rivera, Tenido, Acabado.	

NORMAS, POLÍTICAS Y CONCEPTOS GENERALES
<p>Limites de Proceso</p> <p>Sección Ribera: Inicia con la recepción de pieles crudas hasta su curtición y clasificación, cuyo producto resultante es wet blue.</p> <p>Sección Tenido: Inicia con la operación de Escurrido y termina con el recorte de las bandas, cuyo producto resultante es crust</p> <p>Sección Acabado: Inicia con el lijado de los cueros y termina con el medido y despacho de paquetes, el producto resultante es cuero terminado.</p> <p>Trazabilidad: Se refiere a la identificación del producto a través de sus procesos de fabricación. Este término puede ser conocido como rastreabilidad.</p>

No.	Responsable	Actividad
1	Jefe de las Secciones Jefe de Ribera Jefe de Tenido Jefe de Acabado	<p>Definición de parámetros de la matriz de Trazabilidad</p> <p>En cada una sección identifican los parámetros de trazabilidad y se los documenta en el REG 3.2.1 –1 Matriz de Trazabilidad, la cual estará conformada de los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Área o Proceso de la Sección (Rivera, Tenido, Acabado) - Parámetro de Trazabilidad (Por piel o Por Lote) - Forma de Identificación - Documento de Respaldo - Equipo
2	Jefe de Ribera	<p>Identificación y Trazabilidad</p> <p>Identifican los parámetros de trazabilidad por piel o lote más relevantes para detectar puntos concernientes a la calidad, según a lo siguiente:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> POR PIEL POR LOTE </div>

No.	Responsable	Actividad
		<div><div><ul style="list-style-type: none">- Proveedor- Tamaño- Clasificación Pelo- Lote de Curtido (Operaciones Mecánicas)</div><div><ul style="list-style-type: none">- Cantidad- Lote de Pelambre- Piel Serrana o Costeña- Lote de Curtido</div></div>
3	Jefe de Tenido	<div><div><div>Identificación y Trazabilidad</div><div>Identifican los parámetros de trazabilidad por piel o lote más relevantes para detectar puntos concernientes a la calidad, según a lo siguiente:</div><div><div>POR PIEL</div><div><ul style="list-style-type: none">• Clasificación (Wet Blue)- Clasificación (Wet Blue)- Espesor</div></div><div><div>POR LOTE</div><div><ul style="list-style-type: none">- Lote Tenido - Acabado- Artículo- Cantidad</div></div></div></div>
4	Jefe de Acabado	<div><div><div>Identificación y Trazabilidad</div><div>Identifican los parámetros de trazabilidad por piel o lote más relevantes para detectar puntos concernientes a la calidad, según a lo siguiente:</div><div><div>POR PIEL</div><div><div>POR LOTE (Paquetes)</div><div><ul style="list-style-type: none">- Lote Tenido – Acabado- Cliente- # Dcm- Clasificación Final- Artículo- # Pedido</div></div></div></div></div>

CONTROL DE REGISTROS GENERADOS					
Registro	Distribución	Indexación	Conservación	Disposición	Acceso
REG 3.2.1 –1 Matriz de Trazabilidad	<p>Original (Registro Informático)</p> <p>Jefe de Producción</p>	Única	2 años	Archivo Pasivo 6 meses - Desechar	Comité de Calidad Jefes de Área / Supervisores

Anexo 4. Ficha Técnica del Cuero Pull Up en la curtiembre Ecuatoriana de Curtidos Salazar, S.A.

FICHA TECNICA CUERO PULL UP			
CARACTERISTICA	UNIDAD	REQUISITOS	METODO DE ENSAYO
COLOR		Negro	
TIPO		Plena flor	
ACABADO		Mate	
ESPESOR	mm	1.8 - 2.2	
RESISTENCIA A LA TRACCION	Mpa	29.4 minimo	INEN 1061
ALARGAMIENTO A LA ROTURA	%	50% minimo	INEN 1061
RESISTENCIA AL DESGARRE	N/mm	50 minimo	INEN 561
RESISTENCIA A LA FLEXION	Número de flexiones	30000 minimo	INEN 1807
pH		3.8 mín 6 max	INEN 1072
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	12 min 18 max	INEN 565
CONTENIDO DE GRASA	%	4 min 9 max	INEN 563

Anexo 5. Hoja de Control de calidad de Laboratorio de ECS S.A de la curtiembre Ecuatoriana de Curtidos Salazar, S.A.



HOJA DE CONTROL DE CALIDAD DEL LABORATORIO ECUATORIANA DE CURTIDOS SALAZAR S.A.

FECHA:	14 SEPTIEMBRE 2010
COLOR:	NEGRO
ORDEN DE SERVICIO:	734

PROCEDENCIA	CARLOS RUIZ
LOTE:	558
AREA DE RASTREO:	PRODUC.TERMINADO

No.	DETALLE	CALIBRE	ANCHO	Resistencia a la	RESULTADOS	% de Elongación	RESULTADOS	% Rasgamiento	RESULTADOS	FLEXOMETRO	ABRAZAMINIO IUP 450				LASTOMETRO	SOFNESS TESTER		
				Tensión o Tracción		a la Ruptura		Progresivo			Charol 15.000	32 Ciclos	32 Ciclos	5 Ciclos		Blandura	Min. 1.5	Metodo IUP 36
				Mínimo 200 Kg/cm2		Min. 50%		Min. 35 - 50 - 100			Todos 50.000	FIELTRO	FIELTRO	PUNZON Termico				
				Metodo IUP 6		Metodo IUP 6		Metodo IUP 6		Metodo IUP 20	Humedo/Humedo	Humedo/Seco	(150°C)	Metodo IUP 9		Cabeza	Cupon	Falda
1	Pull-Up	1.8	0.95	52.8	308.77	2.4	48.485	18.8	4.5	104.44	SI	SI	SI	SI	8.4	1.7	2.6	3.1
2	Pull-UP	1.8	0.95	49.6	290.06	2	40.404	17.9	4.2	89.444	SI	SI	SI	SI	9	2.3	2.8	2.4
3	Pull-UP	1.8	0.95	50.9	297.66	2.1	42.424	20.7	4.2	115	SI	SI	SI	SI	8.9	2.2	2.6	3.1
4	Pull-UP	1.8	0.95	58.7	343.27	2.4	48.485	20	4.2	111.11	SI	SI	SI	SI	8.2	2.9	2.8	2.5
5	Pull-UP	1.8	0.95	43.8	242.66	2.2	44.444	20	4.5	105.26	SI	SI	SI	SI	9.6	3.5	3.2	2.5
	TOTAL	1.82	0.95	51.16	296.49	2.22	44.848	19.48	4.32	107.05	SI	SI	SI	SI	8.82	2.52	2.8	2.72
																	2.68	

RESISTENCIA TENSION O TRACCIÓN	296.49
PORCENTAJE DE ELONGACION A LA RUPTURA	44.85
PORCENTAJE DE RASGAMIENTO PROGRESIVO	107.05
PROMEDIO GENERAL DE BLANDURA (SUAVIDAD)	2.68

Observaciones:

RESPONSABLE DE CONTROL DE CALIDAD

JEFE DE ACABADOS

Anexo 6. Informe de Control de Calidad de Laboratorio de la curtiembre Ecuatoriana de Curtidos Salazar, S.A.

INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

REG 3.2.2-1

FECHA INICIO TEÑIDO

ARTICULO

Pull - Hp Negro

FECHA CONTROL

LOTE

17/Nov/2010
709

TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	METODO	RESULTADO
RESISTENCIA A LA TENSION O TRACCION	Mínimo 150 Kg/cm2	IUP 6	<i>251,1</i>
PORCENTAJE DE ELONGACION A LA RUPTURA	Mínimo 40%	IUP 6	<i>55,56</i>
PORCENTAJE AL RASGAMIENTO PROGRESIVO	Zapatos forrados Min. 35 N Zapatos no forrados Min. 50 N Zapatos de seguridad Min. 100 N Tapicería de auto Min. 100 N Vestimenta Min. 100 N Forro Min. 40 N	IUP 6	<i>96,22</i>

TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	METODO	RESULTADO
FLEXOMETRO	CHAROL 15000 Flexiones a seco	IUP 20	<i>51</i>
	TODOS LOS CUEROS 50000 Flexiones a seco		

TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	METODO	RESULTADO
ABRASIMETRO	Fieltro seco en cuero seco 50 Ciclos	IUP 450	<i>51</i>
	Fieltro húmedo en cuero seco 50 Ciclos		

TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	METODO	RESULTADO
LASTOMETRO	Movimiento de la esfera Min. 7 mm	IUP 9	<i>9,48</i>


TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	METODO	RESULTADO
SOFTNESS TESTER	Suavidad Min. 1,5	IUP 36	<i>2,63</i>

OBSERVACIONES

CONCLUSIONES

FIRMA

Anexo 7. Análisis del porcentaje de elongación del cuero pull up en la curtiembre Ecuatoriana de Curtidos Salazar, S.A.

	<h2>Porcentaje de Elongación</h2>	Código: CC-ITR-002
		Fecha de Elaboración: 15-nov-05
		Fecha de aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por:		Aprobado por: Santiago López

OBJETIVO	ALCANCE
El objetivo de este procedimiento es la ejecución apropiada de las pruebas físicas de las muestras tomadas de los respectivos lotes.	Este instructivo abarca la ejecución de pruebas físicas de todos los lotes producidos por ECSSA.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO
<p>Todas las pruebas que se ejecuta deben cumplir los requisitos de las Normas , caso contrario no se aprobara la liberación del producto.</p> <p>Definiciones:</p> <p>Probeta:</p> <p>Documentación Relacionada</p> <p>Documentos de Referencia</p> <p>DREF 3.2.2 -1 Tabla de Resultados</p> <p>DREF 3.2.2 -2 Hoja de Cálculos</p> <p>Procedimientos</p> <p>PEC 3.2.2 Inspección y Ensayo de Producto en Proceso y Terminado</p> <p>Registros</p> <p>REG 3.2.2 -1 Informe de Control de Calidad</p>

ACTIVIDADES:

1

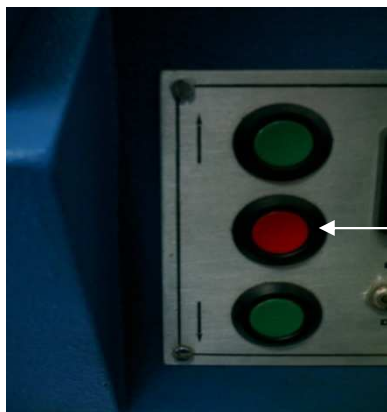


Prender el equipo (oprimir el botón negro ubicado en la parte lateral derecha)

2



Encerar el display (presionando los botones negros como se indica en la figura; luego girar la perilla de color negro-rojo hasta encerar por completo el display)



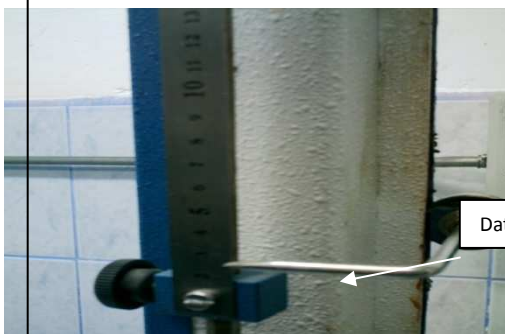
Encendido

Inicio prueba



Apagado

5



Dato obtenido

Anotar el dato obtenido en el la regleta en cm. Y anotar en la hoja de registro. Tomar esta medida como longitud, tomando la diferencia entre longitud inicial y longitud de la ruptura

6



Apagado

Proceder a retirar la muestra y apagar el equipo oprimiendo el botón de color rojo ubicado en la parte lateral derecha

7. Se procede a calcular el porcentaje a la elongación a la ruptura según la fórmula detallada a continuación

Fórmula

Multiplicamos el resultado obtenido en la regleta (fig. 5) por 100 y dividimos para 4.95.

$$\% Er = \frac{Lr}{Li} \times 100$$


% Er = Porcentaje de elongación a la ruptura

Lr = Marcación regleta

Li = Estándar máquina

8. Se calcula los datos y se detalla en el REG. 3.2.2 -1 Informe de Control de Calidad

Anexo 8. Hoja de control de calidad de la lastometría de un cuero en la curtiembre Ecuatoriana de Curtidos Salazar, S.A.

	<h2>Lastómetro</h2>	Código: CC-ITR-006
		Fecha de Elaboración: 15-nov-05
		Fecha de aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por:		Aprobado por: Santiago López
OBJETIVO		ALCANCE
<p>El objetivo de este procedimiento es la ejecución apropiada de las pruebas físicas de las muestras tomadas de los respectivos lotes.</p>		<p>Este instructivo abarca la ejecución de pruebas físicas de todos los lotes producidos por ECSSA.</p>
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO		
<p>Todas las pruebas que se ejecuta deben cumplir los requisitos de las Normas , caso contrario no se aprobará la liberación del producto.</p> <p>Definiciones:</p> <p>Probeta:</p> <p>Documentación Relacionada</p> <p>Documentos de Referencia</p> <p>DREF 3.2.2 -1 Tabla de Resultados</p> <p>DREF 3.2.2 -2 Hoja de Cálculos</p> <p>Procedimientos</p> <p>PEC 3.2.2 Inspección y Ensayo de Producto en Proceso y Terminado</p> <p>Registros</p> <p>REG 3.2.2 -1 Informe de Control de Calidad</p>		

ACTIVIDADES:

1



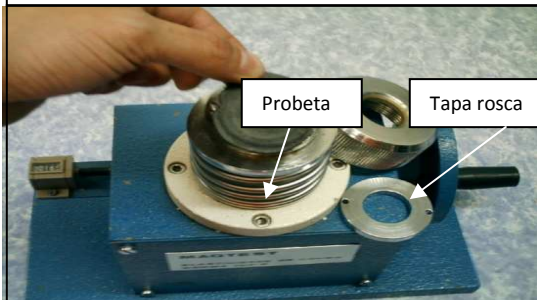
Se toma la muestra de la probeta, medida aproximada 40 milímetros de diámetro

2



Se encera la máquina manualmente, moviendo la manivela hasta encerar la misma.

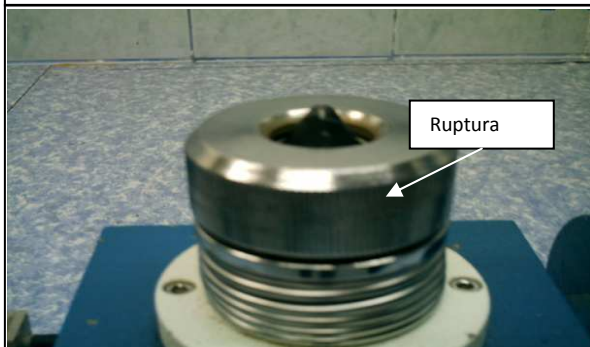
3



Se coloca la probeta, se ajusta mediante la colocación del sujetador y luego de la tapa rosca; hasta que la probeta quede completamente ajustada y firme.

Sujetador

4



Se procede a dar manivela de modo que suba la punta hasta obtener la ruptura de la flor.

5



Se procede a retirar la tapa rosca, el sujetador y la probeta; se registra el dato obtenido en el display en mm.

Anexo 9. Formularios de test o ensayos.



FORMULAS DE TEST O ENSAYOS

Código: CC-DREF-002

Fecha de Elaboración:

Fecha de Aprobación:

Revision:01

TEST O ENSAYOS	MÉTODO	ESPECIFICACIONES	FORMULA
RESISTENCIA A LA TENSION O TRACCION	IUP 6	MÍNIMO 150 N/cm2 OPTIMO 200 N/cm2	$T = \frac{\text{Lectura Máquina}}{\text{Espesor de Cuero (mm)}}$
PORCENTAJE DE ELONGACIÓN A LA RUPTURA	IUP 6	MÍNIMO 40%	$\% = \frac{\text{Dato de la Regla (cm)}}{4,95} \times 100$
PORCENTAJE AL RASGAMIENTO PROGRESIVO	IUP 8	Zapatos forrados Min. 35 N Zapatos no forrados Min. 50 N Zapatos de seguridad Min. 100 N Tapicería de auto Min. 100 N Vestimenta Min. 100 N Forro Min. 40 N	$Rp = \frac{\text{Carga (Lectura Máquina)}}{\text{Espesor (mm)}}$

TEST O ENSAYOS	MÉTODO	ESPECIFICACIONES
FLEXÓMETRO	IUP 20	CHAROL 15.000 Flexiones a seco 50.000 Flexiones a seco TODOS LOS CUEROS 50.000 Flexiones a húmedo